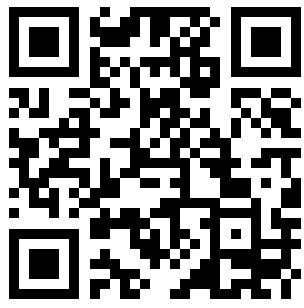
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

+ *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.

+ *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.

+ *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.

+ *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertati di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da `http://books.google.com`

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

IN MODENA

TOMO XI.

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIE

DELLA

REGIA ACCADEMIA

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

in Modena

TOMO XI.

MODENA

TIPOGRAFIA DELL' EREDE SOLIANI

1870

Digitized by Google

Digitized by Google

AP
.A1688
S45
11-12

99618

CONTINUAZIONE

DELLE MEMORIE STORICHE

Digitized by Google

Digitized by Google

Relazioni dell' Anno Accademico 1868-69

Adunanza della Sezione di Scienze
2 *gennajo* 1869.

Il Segretario della Sezione di Scienze comunica all'Accademia uno scritto del socio prof. A. Camuri, cui la salute malferma non ha permesso di intervenire all'Adunanza. Questo scritto che fa seguito ad una Memoria dello stesso A. sulla *descrizione delle centine per la costruzione delle volte a pianta rettangolare,* ed è come complemento di essa, ha per oggetto la ricerca delle principali proprietà della superficie generata da una conica in generale, e più particolarmente da una periferia ellittica o circolare assoggettata a quelle condizioni per le quali un arco di essa genererebbe la superficie di una volta simile a quelle destinate a coprire ricetti a pianta rettangolare.

Dopo ciò il socio prof. G. Grimelli legge una sua Dissertazione risguardante le leggi naturali, ordinate e coordinate in fisiche, in fisiologiche, in psicologiche, in morali addimostrandole ben manifeste per caratteri ognora distintivi nei regni minerale, vegetabile, animale, non che nel regno antropologico ossia umano. Quindi, tracciato e dichiarato l' ordinamento delle prefate leggi, si fa avanti a rivolgere apposite considerazioni circa la specie umana sussistente e dominante, sul globo terracqueo, in varietà molteplici tutte caratterizzate essenzialmente per virtuale intelligenza conscia di se stessa, e liberamente capace così di progresso come di regresso d'ogni guisa. Essenziale e virtuale carattere umano, in contrapposizione a quello degli animali tutti di istinto stazionario, quanto provvido altrettanto inconscio, senza intelligenza nè progressiva nè regressiva, in qualsiasi stato, sia di natura, sia di adimesticamento, sussistendo ognora siffatto *animalesimo.* Epperò la contrapposta natura umana, psicologica morale, rifulgente pel progresso, a fronte del regresso, tramezzando altresì fra l' uno e l' altro, con vicende manifeste in ogni luogo e tempo, siffatta umana natura, dicasi pure *umanesimo,* risulta sempre capace tanto di progresso quanto di regresso, fra due estremi definiti provvidamente. Nel quale proposito, richiamate le correnti elucubrazioni circa un *umanesimo* che ne va risuonando attorno, colle esagerazioni enfatiche di un progresso indefinito, in onta al facile regresso umano, lo stesso Disserente rivolge

Digitized by Google

il discorso al novello nostro Accademico professore Sbarbaro cultore chiarissimo di simile materia, invitandolo perciò ad ulteriori studi circa la materia stessa disaminata per le vicende così progressive come regressive quali raccolgonsi dalle genti d' ogni luogo e d' ogni tempo nell' attuale costituito ordine di natura. Maniere di ricerche importantissime proposte appunto al lodato novello socio, già esso medesimo desideroso di corrispondere ad ogni sollecitudine di questa Accademia, sempre intesa al verace progresso d' ogni guisa, e di fronte a qualsivoglia regresso, sotto veste qualunque, sia scientifica, sia letteraria, sia artistica.

Adunanza della Sezione di Lettere
12 *gennajo* 1869.

In Appendice alla dissertazione circa le *Leggi Naturali*, letta dal socio Grimelli, nella Adunanza p. p. 2 gennajo, l'autore stesso, in questa seduta, richiama le accennate leggi *Fisiche*, *Fisiologiche*, *Psicologiche*, *Morali*, considerandole specialmente in ordine al linguaggio, sia umano, sia animale. Per tal guisa intende a riconfermare, come tutta propria e caratteristica della specie umana, la facoltà del Linguaggio intellettivo cosciente, ossia con pensiero parlato e parola pensata, a gran differenza degli animali, il cui linguaggio riducesi a un magistero instintivo inconsciente, cioè sensorio motore, dagli animali inferiori ai superiori. Egli è invero mirabile il riscontrare l' umana specie contraddistinta in tante varietà o razze, e subvarietà o subrazze, con altrettanti idiomi, tutti intellettuali, e alla lor volta, in via progressiva, stazionaria, regressiva, ma sempre a grande distinzione d' ogni specie animale, comunque addomesticata, le cui varietà o razze diverse e molteplici serbano il linguaggio loro proprio quanto instintivo altrettanto uniforme, permanente, immutabile. E già il linguaggio umano mentre procede dalle più meravigliose leggi a norme alfabetiche, lessicologiche, grammaticali, che stanno a base d' ogni idioma razionale, al tempo stesso si riscontrano gli animali, siano pure antropomorfi, non che scimmieggiatori delle azioni umane; si ravvisano simili animali manchevoli assolutamente del privilegio di quelle norme e leggi ordinate e coordinate al sublime magistero razionale. Per ultimo quanto più si considerano e si esaminano le leggi naturali, in un colle norme educative, dell'alfabetica articolazione, della lessicologica inflessione o agglutinazione, della grammaticale costruttura o sintassi logica, tanto più si è condotti a riconoscere, in tutto ciò il più subblime privilegio dell' umanità, dicasi pure *umanesimo*, e con vicende ben meritevoli dei più accurati studii, a fronte dell' animalità, o *animalesimo*, ognora instintivo e per tal guisa sempre stazionario, senza progresso, nè regresso.

Essendo mancate le trattazioni annunziate agli Accademici, il cav. Presidente Carlo Malmusi lesse alcuni suoi versi di vario argomento, altri inediti, altri poco divulgati, e in essi tutti piacque la gentilezza delle immagini, e la pulitezza della frase poetica.

Digitized by Google

Adunanza della Sezione d' Arti
29 *gennajo* 1869.

Il socio permanente prof. Domenico Ragona presenta all' Accademia una memoria sulle leggi che seguono in Modena le correnti atmosferiche inferiori, desunte da un biennio di osservazioni eseguite nel R. Osservatorio di Modena. Le tre parti in cui essa dividesi riguardano, la prima la descrizione dell' anemometrografo elettrico nell' ultimo stato in cui è ridotto dal Salleron in Parigi e dall' Autore in Modena, con tutte le particolarità relative all'impianto e all'uso dello strumento, la seconda parte concerne le leggi sulla direzione del vento, e la terza quelle sulla velocità del medesimo. Per ciò che riguarda la direzione del vento, espone le leggi della frequenza nei vari mesi dell' anno, e calcola la direzione e intensità della risultante pei singoli mesi di osservazione e per le quattro ore critiche del giorno, cioè il nascere del sole, il tramonto, il mezzodì e la mezzanotte. Seguono due speciali monografie sul vento Sud, e sui venti impetuosi, cioè forniti di una velocità di 30 e più kilometri ad ora. Le più notevoli leggi che l' autore ricava dalla discussione delle sue osservazioni, sono quelle relative alle variazioni dei venti. Stabilisce su tal proposito la tendenza predominante del cambiamento dei singoli venti nelle diverse stagioni e nelle diverse ore del giorno, e il compenso annuo delle mutazioni relativamente alle varie plaghe dell'orizzonte. Per ciò che riguarda la velocità, l' Autore da principio ritrova l' equazione della curva diurna, e mostra in che essa si accorda, in che diversifica dalla curva diurna barometrica. Segue la discussione della curva annua, con l'esposizione dei principii fisici e cosmografici che danno ragione della medesima. Stabilisce da ultimo vari confronti tra i risultati di Bruxelles e quelli di Modena, e riferisce taluni coefficienti numerici, che chiama anemometrici, i quali per luoghi non molto discosti da Modena, e non molto diversi in condizioni topografiche, possono adoperarsi per ricavare, facendo uso della formula di Lambert, dalle sole osservazioni di direzione la velocità oraria in kilometri. Questa memoria è accompagnata dai corrispondenti quadri numerici, dai disegni relativi alle varie parti dello strumento, e dalle rappresentazioni grafiche delle curve annue e diurne.

Adunanza della Sezione di Scienze
11 *febbrajo* 1869.

Il Segretario della Sezione legge uno scritto del socio dott. C. Boni intitolato *Catalogo dei Molluschi del Modenese*. L' A. avverte che il Modenese possiede una fauna di molluschi assai scarsa, ma che tuttavia la rassegna delle nostre specie presenta non dubbio interesse, e perchè si riferisce allo studio della distribuzione geografica di questi esseri, e perchè s' incontra taluna specie infesta alle produ-

Digitized by Google

zioni agrarie. Annovera sedici generi di molluschi che attualmente vivono nell' agro modenese, tutti muniti di conchiglia esterna ad eccezione del genere *Limax:* divide i testacei in terrestri ed acquatici; i primi vivono per la maggior parte nei luoghi umidi freschi ed ombrosi, ad eccezione dell' *helix ericetorum* che si piace dei pendii soleggiati ed aridi; gli ultimi prediligono le acque stagnanti, le fontane, le acque perenni e correnti. In quanto alla struttura organica, osserva che i molluschi nostrani sono tutti da annoverare fra i gasteropodi ad eccezione dell' *Unio* e del *Cyclas* che sono acefali.

Il medesimo Segretario riferisce il giudizio della Giunta incaricata dell' esame della *Teoria delle funzioni interposte* stata presentata all'Accademia dal dott. ing. G. Casamatti. Questa relazione si chiude colle seguenti parole: « La Giunta ha riconosciuto, e le piace dichiararlo ad incoraggiamento del giovane A., che la definizione dell' interposta, riguardata come l' enunciazione di una proprietà del differenziale di una funzione di una variabile, ha importanza scientifica, principalmente perchè somministra un metodo facile e pronto di risolvere alcuni problemi di matematiche applicate. »

Il Socio permanente prof. G. Grimelli che, nelle precedenti adunanze del 2 e del 12 gennajo dell' anno corrente, avea dissertato in ordine alle leggi naturali *fisiche* e *fisiologiche, psicologiche* e *morali*, si fa avanti, in questa adunanza, intendendo a dimostrare che quanto più si eleva nello studio e cognizione delle prefate leggi, tanto più si è guidati a riconoscerle coordinate a *leggi o norme sopranaturali*. Nel quale proposito, contrapponendo libero pensiero a libero pensiero, richiama a disamina la legge fondamentale della corrente *Filosofia Positiva*, per la quale viene asseverato (*Comte, Littrè*) essere necessario procedimento della intelligenza umana, prima il *teologico fittizio*, poi il *metafisico astratto*, per ultimo il *positivo scientifico*, riducendo così a quest' estremo la scienza umana. Epperò ammesso filosoficamente e necessariamente il subbiettivo teologico, non che il metafisico, ne consegue eziandio per evidenza ragionevole, un corrispondente obbiettivo, positivamente scientifico, con ogni accordo del naturale sensibile e del sopranaturale intelligibile. Laonde il sopranaturale che rifulge, come intelligibile supremo, fino ad onnisciente ed onnipotente, comprende 1.° la legge risguardante l' origine di natura in virtù di una suprema attività creatrice archetipa di ogni ordine esitente nello spazio col tempo; 2.° la legge di causalità ognor provvida per principii, mezzi, fini, come ne viene pure offerto esempio dalla stessa intelligenza umana; 3.° la legge, non meno intelligibile, della finale teologia, così terrena come ultraterrena, in ordine specialmente all' umanità. Per tutte le quali cose gli stessi Filosofi più positivisti, rifuggiandosi nello scetticismo, confessano di non riconoscere, nè disconoscere, di non affermare nè negare il sopranaturale, confessando eziandio di restare, fra il materialismo e lo spiritualismo, scettici, vale a dire nè materialisti, nè spiritualisti (*Comte, Littrè ecc.*).

Digitized by Google

Adunanza della Sezione di Lettere
20 *febbrajo* 1869.

Il socio avv. Galassini legge una dissertazione sui *pubblici tributi*, de' quali indaga anzitutto la intrinseca ragione; procede quindi all' esame delle formule più acconce e meno complicate per applicare i tributi; ai modi onde ottenerne la più equa distribuzione; al sistema di riscossione più semplice, e di minore aggravio pei contribuenti. — La lettura di questa seduta s'è aggirata sulla prima parte soltanto, la ragione fondamentale dei tributi.

Risalendo alla genesi della società, prova come vi siamo irresistibilmente attratti eziandio dal bisogno di procacciarci la maggior copia di beni nel minor tempo, e col minor disagio che ci sia dato: come non si possa disconoscere nella società il concetto essenziale d' un ordinamento civile e politico e d' una potestà ordinatrice; come il nostro più rapido perfezionamento si raggiunga colla *divisione del lavoro*, e coll' associazione degli sforzi che isolati riuscirebbero a nulla; come questa sorgiva di tanto nostro benessere non solo sia applicabile alle cose materiali, ma eziandio alle morali.

La suprema autorità sociale che dee guarentire ogni cittadino dai mali effetti della malvagità e dell' ignoranza altrui, è pur essa affidata ai membri della società cui presiede. Se ciascun associato avesse diritto, e dovere di sedere a governo in ragione del suo interesse nell' universale aggregazione, l'ordinamento delle leggi, il giudizio delle controversie, la repressione degli abusi cadrebbe in tale caos dal quale rifugge atterrito il pensiero. È supremo interesse della società applicare a questa bisogna ancora la *divisione del lavoro*, e affidare a que' cittadini che n' han maggiore capacità la cura del perenne trionfo della giustizia. Di qui l' obbligo di retribuire servizio per servizio; l' obbligo degli stipendi: l' obbligo dei tributi, i quali per conseguenza allargati a ogni dispendio che l'ordinamento sociale necessariamente richiegga, non sono che il concorso d' ogni cittadino alle spese dei pubblici servizi; e appalesandosi come necessario mezzo ad un organamento necessario debbono essere essenzialmente ridotti alle spese che siano richieste dalla necessità, e dal benessere di quelli che ne risentono il peso.

Quantunque poi il tributo sia giusta mercede di servigi che sono indispensabile condizione del nostro benessere, esso riesce pur sempre un gravame. Per ciò il tributo deve essere ripartito con giudizio in ragione dei vantaggi; deve essere prelevato nel modo che riesca al minor disagio di chi lo deve sopportare. Per le quali cose paiono non conformi ai concetti fondamentali del tributo gli elogi che altri ha fatto delle pubbliche gravezze siccome pene ai malvolenterosi, siccome stimolo all' operosità, alla moralità, alla diffusione della ricchezza nazionale.

Digitized by Google

Adunanza della Sezione d' Arti

3 *marzo* 1869.

Il socio prof. A. Camuri dà lettura di una memoria, nella quale precisata la forma della superficie della vôlta a vela in correlazione all' aspetto che presenta una vela gonfia del vento, passa a determinare grafieamente le centine occorrenti per la costruzione della vôlta nel caso più comune, in cui trattisi della vela a *pieno sesto* (emisfero) ovvero a *sesto ribassato* (calotta sferica).

Fa notare il disserente l' inesattezza che si trova in alcuni manuali per l' ingegnere Civile, dove s' insegna a descrivere le centine per una vela sferica ribassata, della quale si assegnano ad arbitrio gli archi d' imposta e la *monta* o freccia della volta; e dimostra che il metodo ivi dichiarato anzichè servire per la vela, determina invece la superficie di una specie di vôlta a crociera, ovvero a schifo colle falde doppiamente curve, segmenti di una superficie a corno; quali vôlte sono affatto disusate nella Classica Architettura.

Mostra infine, come per la varietà delle linee d' imposta che consente la forma generale della vela, si abbia modo di risolvere varii interessanti problemi d' architettura, dei quali accenna ai principali, avendo ancora in vista di ottenere insieme alla robustezza della costruzione la forma gradevole dell'aspetto coll'eleganza dell' ornato.

Questa adunanza Accademica viene chiusa con un argomento medico importantissimo risguardante quella affezione morbosa, quanto comune altrettanto funesta, che suole imperversare a maniera di tisi polmonare; e in proposito della quale il nostro socio prof. Grimelli legge apposita lettera da esso diretta al collega prof. Puglia, esimio Clinico Medico presso questa R. Università. Il leggente, dietro categoriche osservazioni ed esperienze, già da esso stesso cominciate ad accennare a questa Accademia medesima fino dal gennaio 1859, intende ognora a dimostrare che, fra i varii visceri dell' umana macchina vivente, i polmonari risultano i più esposti e soggetti a calorificazione morbosa (*calorinosi*) ferace di facili processi flogistico-strumosi. E fra i molti argomenti addotti in riconferma, risulta invero notevolissimo quello della sua raccomandata pratica utilissima per la quale contemperando, e mantenendo contemperata la calorificazione polmonare, mercè adatti mezzi, tanto interni quanto esterni, si ottiene il metodo meglio acconcio a prevenire e correggere possibilmente i discorsi processi tisici. Per tal modo anzi ne risulta un metodo antitisico consistente precipuamente in mezzi interni quali i dietetici di vitto nutritivo il meno calorifico, e in mezzi esterni indumentari regolati in guisa da mantenere ognora fresco il torace e piuttosto tepide le braccia. E tutto ciò in contrapposizione al costume purtroppo in corso di ricingere e caricare il petto li lane coibenti del calore, restandone così affuocati di leggieri i visceri polmonari coi più facili e frequenti processi

Digitized by Google

flogistici strumosi, a fronte dei quali ottiensi immediato sollievo in alleviare il petto dalle opprimenti lane ricaricandone piuttosto le braccia con ogni vantaggio.

Adunanza della Sezione di Scienze
12 *marzo* 1869.

Il socio prof. E. Giovannardi legge una memoria di argomento medico-legale, diretta ad indagare: 1.° quali sieno i caratteri più sicuri per giudicare se un feto sia nato vivo ed abbia respirato, e se la respirazione estrauterina sia o non sia stata completa: 2.° quali siano i caratteri propri della morte per soffocazione. — Passate in rassegna tutte le modificazioni materiali che sono avvenute in un feto che abbia respirato, e analizzati quali siano i segni che hanno maggior valore diagnostico, conclude essere fuor d' ogni dubbio che un feto abbia respirato fuori dell'utero, quando sia constatato che i polmoni hanno un colore roseo e sono sparsi qua e là nella loro superficie di macchie alquanto più scure; che dei pezzi di polmone, od anche i polmoni intieri messi nell' acqua galleggiano anche dopo che con una forte compressione sia stata espulsa dai medesimi tutta l' aria possibile; che i tronchi principali ed i rami secondari dell' arteria polmonare sono pieni di sangue venoso, e quelli delle vene polmonari sono pieni di sangue arterioso. — In quanto ai caratteri valevoli a diagnosticare la morte per soffocazione, egli espone che dopo non poche autopsie praticate a cadaveri di neonati e di adulti, ha potuto stabilire che solo in quegli individui nei quali è avvenuta la morte in conseguenza d' asfisia per soffocazione, si riscontra una serie di versamenti sanguigni in forma di echimosi di varia estensione nel tessuto connettivo sottopleurale, nel tessuto sottopericardico, e nel tessuto della tunica esterna dell' aorta e del mediostino anteriore.

Adunanza della Sezione di Lettere
7 *aprile* 1869.

L' avv. Galassini continua la lettura della memoria sui tributi. Dal principio che l' *imposta* è il prezzo d' un servizio ricevuto, segue la conseguenza che un cittadino non ha a portare che il peso il quale sia necessario al conseguimento di quei beni de' quali fruisce; che il danaro pubblico non può essere speso che in cose di reale vantaggio degli associati: che le opere delle quali han giovamento anche le future generazioni debbono essere eseguite col loro concorso; di che è giustificata la formazione dei debiti pubblici. Siccome però il Governo presta molti servigi dei quali i cittadini non profittano che virtualmente, così nel più de' casi non ci è dato di *misurare* il servizio e non possiamo però misurare il correspettivo. Di qui le difficoltà sul modo onde sarà effettuato il riparto tra

Digitized by Google

i cittadini cioè se por eguaglianza personale: se a ragione *progressiva* della maggiore o minore ricchezza; se a proporzione degli averi. — Sebbene a tutti e distintamente gli associati sia prestata eguale protezione, accordata eguale libertà, non può disconoscersi che la maggior parte delle cure ond' è aggravato lo Stato deriva dall' organamento e tutela della proprietà: talchè se il riparto del tributo per capi ci si appalesa giusto quando corrisponde ai servigi ristretti alla persona, esso è assurdo pei servigi che riguardano gli averi. Anche il concetto di aumentare i tributi non in ragione proporzionale delle ricchezze, ma in ragione progressiva, sebbene abbia per se qualche tentativo di applicazione pratica, sebbene sia sorretto dall' autorità di nomi illustri, non è da ultimo che un' ingiustizia velata da belle apparenze. Non v' è base, non termini per determinare ov' abbia a cominciare, ove finisca, in qual ragione accrescersi tale progressività: il complesso dei tributi varierebbe continuamente secondochè l' identica ricchezza fosse ripartita d' on modo o d' un altro; questa via condurrebbe a un punto al di là di cui sarebbe impossibile la proprietà: costringerebbe il cittadino all' immoralità d' infinite contrattazioni, e partendo dalla pretesa *egualità di sacrifici* sarebbe costretto a distinguere tra i cittadini d'eguale ricchezza il celibe dall' ammogliato, l' avaro dallo splendido il malaticcio dal sano, l' operoso dall' infingardo, il dotto dall' ignorante ecc. Sicchè unica base razionale del riparto rimane la *proporzione* cogli averi dei cittadini, per guisa che tutta la ricchezza sociale sia gravata d' un modo, tanto nel caso che in minima frazione la possegga un operaio, quanto nell' altro che si accumuli nel milionario. E siccome è sola ricchezza propria ciò che rimane dopo il soddisfacimento delle passività a quella sola deve restringersi il tributo, talchè è ingiustizia che uno soggiaccia al tributo pel podere che non ha pagato, e che vi soggiaccia del pari il venditore pel prezzo di cui ha credito.

In altra lettura saranno svolti i modi di ottenere la più equa distribuzione dei tributi.

Il cav. Giovanni Vecchi legge una canzone a *Cavour* che viene applaudita dai soci.

Adunanza della Sezione d' Arti
17 *aprile* 1869.

Viene letta una annotazione critica in proposito di un opuscolo fatto di pubblica ragione *sulla Parentela fra l' uomo e le scimie*, dedotta dalle forme antropomorfiche, e dalle metamorfosi delle specie costituite in serie o scala, così ascendente dal semplice al composto, come discendente dal composto al semplice.

Tale annotazione critica accademica sta per essere pubblicata testualmente, fra le Memorie dell' Accademia in corso di stampa, con ogni sollecitudine dello

Digitized by Google

stesso autore, attinentesi ognora alla massima baconiana: *quae in natura fundata sunt crescunt et augentur, quae in opinione variantur non augentur.*

Il socio prof. Giuseppe Antonielli presenta il prospetto della composizione chimica qualitativa e quantitativa d'un'acqua minerale fredda, solforosa, da esso analizzata, ch'ebbe nome di *Acqua della Bozza* dal sito di sua scaturigine, distante poco più d'un quarto d'ora di cammino da Quattrocastella (paese della provincia di Reggio d'Emilia) e pochi passi appena dalla villa del sig. Ercole Palazzi che n'è il proprietario. Chiede gli sia permesso di fare, in altra prossima seduta, alquanto ragguagliata esposizione dei chimici procedimenti, cui ha creduto dover ricorrere, nel suo lungo e complicato lavoro, onde gli fosse dato raggiungere il maggior grado possibile di esattezza nella determinazione delle proporzioni de' singoli componenti in esso prospetto indicati. Giudica specialmente rimarchevoli in quest'acqua 1.° la quantità non lieve di zolfo epatico, grammi 0,04318 per ogni litro, ripartiti fra grammi 0,00512 di gas idrogeno solforato, e grammi 0,09529 di solfuro sodico; 2.° la presenza dell'iodo in dose di grammi 0,00821 per ogni litro; 3.° l'abbondante materia organica azotata (*glerina* in massima parte), che nei grammi 1,08890 del residuo d'evaporazione d'un litro d'acqua seccato a 180°, trovò essere di grammi 0,18300; 4.° le quantità altresì notevoli d'acido carbonico libero e d'iposolfito sodico, grammi 0,34553 del primo, e grammi 0,03819 del secondo, per ogni litro. Le considerazioni che gli dettano sia il confronto della composizione di quest'acqua con quella di altre d'egual natura assai rinomate per virtù medicamentosa, sia la conoscenza delle non poche guarigioni già da essa operate, sia l'amenità e la salubrità del paese in cui ha sorgente, lo persuadono ad assegnarle un posto distinto fra le migliori acque solfuree fredde, attualmente conosciute, della nostra penisola.

Adunanza della Sezione di Scienze
28 *aprile* 1869.

Il socio attuale dott. F. Businelli, prof. d'Oculistica, lesse una memoria intorno alla *estrazione di corpi estranei penetrati nell'occhio.* Premesse alcune considerazioni generali sulle tristi conseguenze che derivano per l'organo visivo qualora non si effettui prontamente l'estrazione di corpuscoli o scheggie solide conficcate nel globo oculare o penetrate entro i mezzi rifrangenti, ed enumerate brevemente le lesioni consecutive che si osservano in pratica a seconda della sede del corpuscolo estraneo, e delle sue qualità fisiche e chimiche, accennò alla frequenza delle ferite prodotte da frammenti di capsula fulminante, slanciati nell'occhio all'atto della esplosione, esprimendo la speranza che siano per l'avvenire diminuiti simili pericoli per la sostituzione dei fucili a retrocarica alle vecchie armi a percussione esterna.

Digitized by Google

Diede poi termine alla sua lettura colla relazione di 2 casi recenti di ottalmia prodotta dalla presenza di un frammento metallico entro il globo oculare, da lui curati felicemente mediante l'estrazione dei frammenti stessi eseguita in condizioni alquanto difficili.

L'Accademia pregò il professore suddetto di rimettere al segretario il manoscritto della memoria perchè sia inserita negli atti con tavola illustrativa.

Adunanza della Sezione di Lettere
13 *maggio* 1869.

Il socio prof. A. Camuri legge una memoria nella quale tesse la storia dei Monti di Pietà della città di Modena.

Espone come il primo Monte di Pietà, denominato poscia *Santo Monte vecchio del Castellaro,* fu fondato nel 1494 dalla Comunità, principalmente col prodotto delle elemosine raccolte nelle predicazioni dei Frati Minori Francescani, e come contemporaneamente esistevano i *Banchi Feneratizii* degli Ebrei, instituiti molto tempo prima, e tollerati a cagione della gran penuria di denaro, e della necessità in cui versavano le famiglie cittadine, impoverite dalle contribuzioni, dalle continue guerre, e dalle calamità che ne conseguono. Collo scopo poi di sovvenire più efficacemente ai bisogni dei poveri e più particolarmente di alcune classi di cittadini, e di svincolarli dall' obbligo di ricorrere ai banchi degli ebrei i signori conservatori del Comune nel 1555 fondarono un altro Monte di Pietà, che ebbe la sua sede in una parte dal Palazzo Vescovile, e che perciò fu denominato *Monte nuovo da S. Eufemia.* I due Monti, per varie cagioni che il disserente dichiara, non poterono prosperare, e nel 1746 la Comunità decretò ed attivò l'unione del Monte nuovo al vecchio del Castellaro, ed in pari tempo cedè in affitto il luogo ed i mobili del Monte nuovo alla *Compagnia della Carità* che vi stabilì un Monte gratuito pei poveri, valendosi delle sostanze lasciate a tal fine dal bemerito cittadino Modenese Antonio Pavarotti.

Nel 1767 il Duca Francesco III secondando il desiderio dei cittadini che lamentavano la gravezza delle usure, soppresse i banchi feneratizii, ed ampliò i fondi del Monte Vecchio, che volle fosse traslocato dal Castellaro nella nuova fabbrica eretta a spese del Comune per la Dogana, e che prese allora il nome di *Monte Generale dei pegni.* Il Monte gratuito fu poi a sua volta traslocato nel *Grande Albergo dei Poveri* aperto nel 1774 per munificenza del medesimo Sovrano, che aveva sino dal 1764 aggregata la Compagnia della Carità all'Opera dell'Albergo. Nel 1804 e in virtù di un Decreto Vice-Reale in data 5 settembre la Congregazione di Carità assunse l'Amministrazione del Monte generale dei pegni, unitamente a quella del Monte gratuito dei poveri, mantenendo tuttavia

Digitized by Google

divise le Amministrazioni dei due Monti aventi sede, l'uno nel Palazzo del Comune, l'altro nell'Albergo dei Poveri; ma poi riconosciuti i molti e gravi inconvenienti di tale separazione, nl 1813 trasportò il Monte gratuito nel palazzo del Comune ove era il Monte fruttifero, e i due Monti acquistarono il nome di *Monti Riuniti*. Pochi anni dopo, cioè nel maggio 1817 per volontà del Duca Francesco IV che giudicò conveniente collocare nell' Edifizio occupato dai Monti, come luogo centrale, gli uffizi dei Tribunali, i Monti riuniti furono traslocati nel fabbricato spettante all' Ammistrazione dell' Albergo, dalla quale dipendevano e quivi hanno tuttora la loro sede.

Adunanza della Sezione d' Arti
22 *maggio* 1869.

Il marchese Giuseppe Campori legge una sua risposta agli appunti fatti dal sig. Jacquemart nel T. II della sua opera *Les Merveilles de la Ceramique* (*Paris* 1868) alle *notizie storiche* intorno la Maiolica e la Porcellana estense, inserite nel T. V. delle Memorie di questa R. Accademia e riprodotte nella *Gazette des Beoux-Arts*. Alle contraddizioni più ingegnose che sode dello scrittore francese, egli contrappone le prove dedotte da documenti sincroni e da altre testimonianze che non ammettono dubbiezza, e conclude col mantenere fermo le opinioni e le congetture da lui esposte nelle anzidette *Notizie*.

Il prof. Vaccà per incarico del socio corrispondente avv. cav. Giuseppe Brugnoli legge un' ode di quest' ultimo intitolata il *Buon Costume*. Quest' ode che si doveva leggere e sarebbe stata letta nell' ultima passata adunanza della Sezione di lettere, se il prof. Vaccà non fosse stato impedito dall' intervenirvi, riscuote le lodi unanimi degli accademici si per quei concetti virtuosi ond' è informata, e si per la forma poetica resa anche più pregevole dalla difficoltà del metro scelto dall' autore.

Adunanza della Sezione di Sicenze
3 *giugno* 1869.

Il socio prof. P. D. Mariannini legge una nota relativa all' attrazione tra calamita e ferro, nella quale espone un modo come dimostrare per via di esperienze la dipendenza che ha l'attrazione sopra indicata dal magnetismo che nel ferro si produce per influenza, e rendere manifesto che l'attrazione fra calamita e ferro altre non è che attrazione fra poli di nome diverso di due calamite. Le conchiusioni cui giunge l'A., mentre danno ragione di un singolare fenomeno

Digitized by Google

che può presentare una verga di ferro dolce sottoposta alle influenze di due poli magnetici di nome diverso, dimostrano altresì come si possa aumentare la forza attrattiva tra una calamita e la sua àncora, avvalorando il magnetismo che questa acquista per influenza.

In questa stessa adunanza l' Accademia unanime determinava di esprimere col mezzo del proprio Presidente al Ministro della Pubblica Istruzione il voto, che le ceneri dell' illustre fisico Macedonio Melloni sieno trasferite nel tempio di S. Croce in Firenze presso il monumento ivi eretto ad onorare la sua memoria. Questa istanza dell' Accademia, conforme ai voti emessi da altri corpi scientifici, sarà senza dubbio favorevolmente accolta dal sig. Ministro, siccome quella che tende a promuovere una pubblica dimostrazione d' onore alla memoria di uno fra gli scienziati del corrente secolo di cui più grandemente si onori l' Italia.

Chiudevasi l' adunanza con alcune parole del socio permanente prof. G. Grimelli, il quale notificava all' Accademia che in quest' anno la malattia dei bachi da seta ha fatto presso di noi minori danni che non negli anni andati, e ne traeva buon auspicio per gli anni venturi.

Adunanza della Sezione di Lettere

17 *giugno* 1869.

Tiene parola in questa adunanza il socio marchese Cesare Campori della croce della pietra, antico monumento modenese del quale tesse la storia. E da prima afferma da validi argomenti confortato quanto narra il Vedriani circa questa croce, che disse alzata nel 1165 su d' una cappella eretta presso un pozzo ove gettati si erano i cadaveri de' soldati di Federico Barbarossa uccisi in Modena durante un popolare commovimento, del quale espone le prove che lo dimostrano credibile. Collocata la cappella colla croce nel quadrivio della Via Emilia che prospetta di lontano l' antica reggia degli Estensi, di molti casi fu testimone che il disserente viene enumerando dietro la scorta di documenti sincroni. Porge poscia alcun ragguaglio sul distico latino scolpito sulla croce, e narra come, allorchè nel 1614 fu atterrata la cappella, venisse posta su di una colonna, e tolta questa nel 1764 fosse trasportata a Bellaria, e di là a un casino di G. B. Dall' Olio, poscia ad altro del conte Valdrighi a Formigine, finchè dal disserente acquistata tornò, dopo peregrinazioni durante un secolo, in questa prima sua sede.

Il march. Giuseppe Campori legge la prima parte di una memoria storica documentata intorno la vita di Marco Pio di Savoia signore di Sassuolo. Esposti da prma i casi della sua prima età quando fuggì da Ferrara dove veniva educato e andò peregrinando per l' Italia, viene a dire del matrimonio da lui contratto nel 1587 con Clelia figlia naturale del cardinale Alessandro Farnese e vedova di Gio. Giorgio Cesarini, la quale fu sforzata dal padre a consentirvi. Di qui prende

Digitized by Google

occasione a tracciare il ritratto di quella donna che di bellezza e di grazie emulava la celebre Vittoria Accoramboni e che al pari di lei prestò argomento di discorso ai gazzettieri e di versi ai poeti. Narrati i festeggiamenti fatti in Ferrara e in Sassuolo per cagione di quelle nozze, passa a descrivere i fatti operati da Marco alle guerre di Fiandra, di Francia ed Ungheria, e quelli del suo governo che ne rivelano il carattere stravagante e violento porgono una chiara idea dei costumi del tempo. Termina il ragionamento col ragguaglio delle relazioni ch' egli ebbe con Torquato Tasso il quale memore dei soccorsi da lui ottenuti e dell' affetto che gli portò lo fece nell' atto dell' ultima sua volontà erede delle poche sue robe ad eccezione degli scritti lasciati al cardinale San Giorgio; e discorre per fin delle lodi dategli dai poeti, delle rime da lui composte e dell' Accademia istituitasi per sua cura in Sassuolo.

Adunanza della Sezione d' Arti

1 *luglio* 1869.

Il socio prof. Pietro Domenico Marianini legge una nota di argomento magnetico, nella quale espone due maniere di esperienze puramente magnetiche, relative al fatto, che il magnetismo di una calamita a ferro di cavallo riesce rinforzato quando l'àncora vi è applicata. Le sperienze della prima maniera dimostrano che il magnetismo di una calamita artificiale, quando vi è applicata l'àncora nel modo ordinario, è più intenso che quando ai due poli sono applicate due àncore separate. Quelle della seconda maniera mettono sottocchio che l'intensità del magnetismo della calamita, quando vi è applicata l'àncora, è maggiore che quando i suoi poli sono liberi.

Anche nel corrente anno Accademico il socio prof. cav. Geminiano Grimelli si fa sollocito di comunicare all' Accademia opportune notizie della prossima passata Campagna Bacologica, intendendo pur così a riconfermare la Conclusione importantissima circa il malanno in corso, con crescente gravezza di generazione in generazione, di allevamento in allevamento, fino anco al maggiore eccidio, dietro il quale i superstiti bachi offrono le successive generazioni, e i relativi allevamenti con graduata declinazione morbosa, fino all' esaurimento del morbo stesso. Maniere di osservazioni e di esperienze, quanto di leggeri vaghe ed indeterminate, fra le vicende e risultanze confuse e rimescolate delle semenze nostrane, altrettanto ben determinate e definite trattandosi del seme giapponese che, immune dal morbo vagante fra noi, e fra noi stessi allevato con sufficiente prodotto serico, offre le prime sue riproduzioni tocche dalla corrente infezione, non che successivamente ammorbate con facile seguito poi di riproduzioni ulteriori meno infette, meno ammorbate, ed anzi alla perfine disinfette, o dicansi smorbate naturalmente. Singolare procedimento di acclimazione pel quale avviene pure che i successivi

Digitized by Google

risultanti bozzoli riescono vieppiù fruttuosi, così per qualità come per quantità di bella e buona seta, mentre gli allevamenti di seme nostrano, comunque trascelto in via microscopica, e reputato scevro di corpuscoli morbiferi, hanno facile sequela riproduttiva morbosa più o meno grave. Per le quali cose si è guidati alla *Conclusione pratica bacologica utilissima* di attenersi al seme origionario giapponese, pel primo suo prodotto, fra noi, abbastanza fruttuoso, procurandone colle riproduzioni successive, in tutte o in parte, la acclimazione salutare, e il corrispondente seme riabilitato ad ogni buon fine.

Digitized by Google

Decimoquinto Concorso 1870.

Col programma 1.° Febbraio 1868 furono proposti i due seguenti temi d'argomento morale-politico.

I. *Dell' ozio in Italia comparativamente alle altre nazioni, cause che lo producono, conseguenze che ne derivano e mezzi morali da adoperarsi per minorarlo quanto più sia possibile.*

II. *Indicare quali tasse ed imposte pubbliche sarebbe conveniente che si cedessero dallo Stato ai Comuni e alle Provincie per sollievo alle ingenti loro spese: additare in oltre da quali altre fonti potesse ricavarsi un aumento di rendita ai Comuni e alle Provincie medesime: proporre finalmente il metodo più semplice che sia possibile per esigere a scadenze regolari le tasse od imposte anzidette.*

Lo stesso concorso fu definito col seguente atto Accademico a stampa 25 Gennajo 1870.

La Direzione Accademica si trovò concorde nelle seguenti conclusioni: essere meritevole del premio la Commedia in 5 atti segnata N. 42 che porta il titolo

L' Articolo 53 del regolamento di Disciplina

contraddistinta dai motti

Le gouvernement dans une Monarchie costitutionelle a cela de consolant, que l' opinion publique peut l' influencer et l' ameliorer.

L' art dramatique a cela d' encourageant que l' opinion pubblique peut être, pour son moyen, èclerée et mise sur la voie.

Levato il suggello della scheda di riscontro, ne apparve autore

il ch. sig. **EMILIO MANTEGAZZA** di Milano.

Digitized by Google

Fra le produzioni morali-politiche meritare premio quella segnata N. 19 sul tema II. pubblicato dalla R. Accademia nel programma snddetto, la qual produzione è contraddistinta dal motto

L' utile nel giusto.

E nella relativa scheda allora aperta si trovò esserne autore

il ch. sig. **EMILIO SERRA GROPELLI**
Segretario presso il Ministero delle finanze.

Sul I. tema poi meritarono onorevole menzione la segnata N. 7 portante il motto

. . . Nil sine magno
Vita labore dedit mortalibus.
(*Or. Sat. I.*)

E quella segnata N. 8 contraddistinta dai motti

Qui sectatur otium stultissimus est, et repletur egestate.
(*Dai Prov. Biblici*).

Otii non minus quam negotii ratio extare debet.
(*Cic. pro. Planc.*)

L' Accademia procederà alla pubblicazione dei due componimenti premiati.

Digitized by Google

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO

LIBRI NUOVAMENTE ACQUISTATI O DONATI ALLA R. ACCADEMIA E PRESENTATI NELLE ADUNANZE DEL 1869

Allocchio Dott. Stefano. Del progetto del Ministro Torelli sull' ordinamento del Credito fondiario in Italia. Milano 1865, tipi Gareffi.

Arlotti Conte D. Ferdinando. La Religione cattolica dimostrata. Reggio-Emilia 1869, Bondavalli.

Barbieri Dott. Agostino. Monografia dell' Arteria vertebrale. Milano 1867-68, tipi Richiedei.

Biglia Ing. Felice. Quistioni relative all' esercizio delle ferrovie, con tavole. Firenze 1868. Parte prima.

Boltshauser Prof. G. A. Nota sull' apparecchio d' Ingenhouz. Catania 1869, tipi Galatola.

Bonadei Carlo. Satire tre. Sondrio 1869, tip. Capararo.

Bonizzi Dott. Paolo. Prospetto sistematico, e catalogo dei Pesci del Modenese. Modena 1869. Erede Soliani.

Bosis (De) Ing. Francesco. Meteorologia Anconitana dal 1.° decembre 1863 al 30 novembre 1868. Ancona 1869, tip. G. Cherubini.

Brunetti Prof. Lodovico. Lettera sul nuovo Rachiotomo, e sul metodo di aprire lo speco vertebrale adottato dalla Scuola di Anatomia patologica in Padova, con osservazioni sull' esame del midollo spinale, e sui risultati necroscopici nei pellagrosi. Padova 1863, Prosperini.

— *Notice sur une nouvelle méthode de conservation macro-microscopique des pièces anatomiques. Paris* 1867.

— *Nouvelle méthode de conservation des pièces anatomiques. Paris* 1868.

Digitized by Google

Bruzza Dott. Antonio Luigi. Compendio d' Igiene privata, pratica e popolare. Genova 1869.

Calori Cesis F. Informazione sulla Partecipanza di Nonantola. Bologna 1868, tipi Fava e Garagnani.

Cambray-Digny (Conte De). Discorso sulla Finanza italiana, pronunciato alla Camera dei Deputati nelle tornate 20 e 21 aprile 1869. Firenze 1869, Eredi Botta.

Campori March. Cesare. Memoria storica intorno a Cesare Montecuccoli. Modena 1860, Vincenzi.

Catania Sac. D. Carlo. Panegirico in lode di S. Dorotea. Guastalla 1869, Lucchini.

Claretta Barone Gaudenzio. Storia della Reggenza di Cristina di Francia, Duchessa di Savoja, con annotazioni e documenti inediti. Parte seconda. Firenze 1869, Civelli.

Centomo Luigi. Cenni sulla Difteria curata coi solfiti. Vicenza 1869, Burato.

Cherubin D.r P. J. B. *De l' extinction des Espèces, études biologiques sur quelques unes des lois qui règissent la vie. Paris* 1868, *Germier-Baillière.*

Coppi Dott. Francesco. Catalogo dei Fossili miocenici e pliocenici del Modenese. Modena 1869, Eredi Soliani.

Conti Dott. Francesco. Storia di due casi di Perniciosa stenocardiaca. Cosenza 1869.

Corazza Dott. Luigi. Storia di Cerebro carcinoma primitivo, con riflessioni sul Cancro, e specialmente sulla così detta Cachessia cancerosa. Bologna 1868, Gamberini e Parmeggiani.

— Sul contributo alla Patologia dell' itterizia del Dott. L. Leyden. Ivi 1868.

— Embolismo cerebrale, e Tubercolosi della pia-madre encefalica. Ivi 1868.

— Storia di due Cancri, l' uno faringo-esofageo, l' altro della laringe. Ivi 1869.

— Echinococco del pulmone sinistro. Ivi 1869.

— Due casi di lesione traumatica del midollo spinale. Ivi 1869.

— Sul Plessimetro del Prof. Bacelli per la percussione lineare. Ivi 1869.

— Nota sulla percussione dell' Enfisema cutaneo, ecc. Ivi 1869.

— Pneumonite con ematuria (nefrorragia). Ivi 1868.

— Stenosi, ed indi occlusione intestinale. Ivi 1869.

— Sul contributo alla sintomatologia della trombosi dei seni cerebrali pel Dott. O. Heubner di Lipsia. Ivi 1869.

Digitized by Google

— Emopericardite acuta. Ivi 1869.

Cossavella Prof. G. Discorso in lode di Macedonio Meloni. Cuneo 1869, tipi Galimberti.

Denza P. Francesco. Le Stelle cadenti osservate in Piemonte nel 1867. Memoria terza. Torino 1868.

— Memoria quarta. Ivi 1868.

— Le Aurore polari del 1869, ed i fenomeni cosmici che le accompagnarono. Torino 1869.

Doderlein Prof. Pietro. Avifauna del Modenese e della Sicilia. Palermo 1869, F. Lao. Dispensa 1.ª

— La vita animale nel mare. Palermo 1869, G. Priulla.

Drago Avv. Raffaele. Riassunto della teoria del P. Angelo Secchi intorno alla relazione dei Fenomeni meteorologici colle variazioni del Magnetismo terrestre. Genova 1869.

Fenicia Commend. Salvatore. Della Politica, libro decimoquarto. Bari 1868, tip. Cannone.

Franciosi Giovanni. Accenni di Filosofia della storia tolti dal Vangelo di S. Giovanni, e dalle Epistole di S. Paolo. Pisa 1867, Nistri.

Fusinieri, e Reichenbach. La Dinamica molecolare. Foligno 1866, Sgariglia.

Garbiglietti Dott. A. Cenni istologici sul Seme del *Solanum Lycopersicum*, L. Milano 1869, Bernardoni.

— Lettera responsiva alle obbiezioni mosse dal D.r Marchiandi in occasione del Rapporto sulla Memoria del D.r Nicolucci circa l'antichità dell'Uomo nell'Italia centrale. Torino 1868.

— Relazione sull'opuscolo del Dott. Davis intorno al Cervello di un Negro della Ghinea, Torino 1868.

Garofoletti Dott. Ferdinando. Rapporto sul Pane del Liebig, e sua fabbricazione, letto all'Accademia Fisico-medico-statistica in Milano. Ivi 1869, Richiedei.

Gar Tommaso. Letture di Bibliologia fatte nella R. Università di Napoli. Torino 1868.

Giudice (Lo) Proe. Giuseppe. I due Estremi viziosi in Letteratura. Messina 1869, tip. D'Arco.

Goiran Prof. Agostino. Memoria sopra gli Aeroliti caduti il 29 febbraio 1868 nel territorio di Villanova e Motta dei Conti in Piemonte, circondario di Casale. Torino 1869.

Digitized by Google

Grimelli Prof. Gemimiano. Origine dell' Uomo, ed essenziale natura umana. Modena 1869, Erede Soliani.

Heller Prof. Cam. *Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres; mis Tafeln. Wien* 1868.

Isola I. G. I discorsi sull' unità della Lingua italiana. Dialogo. Firenze 1869, Cellini.

Leonardi Avv. Giovanni. Gli Uffizi finanziari, e la circoscrizione delle Provincie. Catania 1868, Caronda.

— Della presidenza delle Deputazioni provinciali, e della tutela sui Comuni e le Opere pie. Ivi 1869.

Maestri D.r Pierre. *Compte-rendu des travaux de la VI.e Session du Congrès international de Statistique, reuni à Florence les* 29, 30 *septembre,* 1, 2, 3, 4 *et* 5 *octobre* 1867; *publié par ordre du Ministre de l' agriculture et du commerce. Florence* 1868, *Imprimerie de G. Barbera.*

— Le pubblicazioni della Direzione di Statistica; Relazione con note bibliografiche, e sommarj statistici. Firenze 1869, Tofani.

Mamiani Conte Terenzio. Messaggio ai Comitati filiali dell' Associazione nazionale degli Asili rurali per l' Infanzia. Firenze 1869.

Marsano Prof. Giambattista. Memoria sulla somma dei prodotti ad *emme* in *enne* Numeri in progressione per differenza elevati a potenze superiori alla prima. Genova 1868, tip. de' Sordo-muti.

— Sulla legge delle Derivate generali delle funzioni di funzioni di più Variabili indipendenti, e sulla teoria della forma di partizione dei Numeri intieri. Ivi 1870.

Martin Dott. Emilio. Trattato medico-pratico delle malattie degli occhi, tradotto dal francese dai Sigg. Dom. Conti e Ant. Lombardo. Cosenza 1865, Migliaccio.

— Quadro d' Oftalmoscopia accompagnato da considerazioni sulle alterazioni profonde dell' occhio visibili mercè l' offtalmoscopio. Versione italiana del Dott. Domenico Conti. Ivi 1866.

Mazzini Dott. G. B. Vittorio. Dell' importanza della Filosofia, discorso letto nella R. Università di Genova. Ivi 1869, Ferrando.

Meissner Prof. C. F. *Denkschrift auf Carl. Fried. Phil. von Martius. München* 1869, *G. Franz.*

Mejer-Ahrens D.r und Brügger Chr. Gr. *Die Thermen von Bormio in phy-*

Digitized by Google

sicalisch-chemischer, therapeutischer, klimatologischer und geschichtlicher Beziehung. Zurich 1869, *Orell, Füssli und Comp.*

Minutillo Prof. Pasquale. Il Diritto pubblico e il Diritto privato dei popoli civili, considerato rispetto allo spazio ed al tempo. Napoli 1869, De Angelis.

Moroni Ercole. Lettera dissertatoria sulle Carni equine. Milano 1868, Rechiedei.

Mure FF. Collezioni di tipi dimostrativi del sistema metrico-decimale per l'insegnamento pratico nelle scuole e nelle famiglie. Torino 1869, Paravia.

Neilreich D.r August. *Die Vegetationsverhältnisse von Croatien. Wien* 1869.

Nicolucci Giustiniano. Antropologia dell' Etruria, memoria. Napoli 1869, Fibreno.

Orlandini Cesare Claudio. Rivelazioni astronomiche aggiunte alla declamazione filosofica. Bologna 1869, Monti.

Paget Frederick. A. *On a new form of Permanent Magnet. London* 1868.

Parnisetti Can. Pietro. Osservazioni meteorologiche fatte in Alessandria alla Specola del Seminario. Alessandria 1869, per Carlo Astuti.

Personali Federico. Compendio d' Igiene veterinaria. Firenze 1868, G. Gaston.

Possenti Ing. Carlo. Sulla competenza passiva della manutenzione delle Chiaviche di scolo. Firenze 1869.

Pozzo (Dal) Enrico di Mombello. Trattato di Fisico-chimica, secondo la teoria dinamica. Foligno 1867, Sgariglia.

Quadri Dott. Achille. Note alla Teoria Darwiniana. Bologna 1869, Vitali.

Quetelet. A. *Communications sur la différence de longitude entre les Observatoires de Leyde et de Bruxelles; sur les chutes d' Aérolithes en* 1868, *etc. Bruxelles* 1868, *Hayez.*

— *Sur les phénomènes périodiques en général. Bruxelles* 1968, *Hayez.*

— *Taille de l' Homme a Venise pour l' âge de vingt ans. Bruxelles* 1869, *Hayez.*

Ragona Prof. Domenico. Sulle leggi che seguono in Modena le correnti atmosferiche ioferiori dedotte da un biennio di osservazioni eseguite con l' Anemometrografo elettrico. Modena 1869.

— *Résumé des observations sur le Météorologie faites à l' Observatoire Royal de Modène. Année* 1867. *Paris* 1868.

Digitized by Google

Reale Dott. Giangiuseppe. Rendiconto statistico della Clinica ottalmica della R. Università di Napoli nel 1868. Ivi 1869, tip. dell' Ancora.

Regazzoni Prof. Innocenzo. Nozioni elementari di Scienze naturali, esposte secondo i programmi ministeriali ad uso delle scuole. Como 1867, Franchi.

Relazione sul secondo *Premio Riberi* fatta dalla Commissione esaminatrice nominata dalla R. Accademia Medico-chirurgica di Torino. Ivi 1869, C. Favale.

Relazioni dei Giurati italiani sulla Esposizione universale di Parigi del 1867. Firenze 1868-69, tip. di G. Pellas. Volumi tre.

Rizzoli Prof. Francesco. Collezione di Memorie chirurgiche ed ostetriche. Bologna 1869, R. Tip. Volumi due.

— Masserotomia intrabuccale per la cura di una anchilosi del mascellare inferiore. Bologna 1869, Gamberini.

Roncaglia Prof. Alessandro. Osservazioni intorno all' unità della Lingua italiana. Bologna 1869, N. Zanichelli.

Rovighi Prof. Cesare. Storia dell' Arte militare. Modena 1868. Vol. primo, fasc. 1.° e 2.°

Sapio Prof. Giuseppe. L' Eneide di Virgilio Marone, libro primo poeticamente volgarizzato. Palermo 1869, Mich. Amenta.

Science and revelation at one as to the cause and its continuity of the great secular Revolutions in the Earth's Crust indicated by Geology. Melbourne 1869, *H. I. Dwight.*

Serio Carlo. Dell' ozio più nocivo agli Stati. Napoli 1868.

Sella Quintino. Relazione sulla Memoria di Gio. Struever intitolata — Studj sulla Mineralogia italiana pirite del Piemonte e dell' Elba —. Torino 1869.

Statistica del Regno d' Italia. Acque minerali. Firenze 1869, tipi Tofani.

— Amministrazione pubblica. Bilanci Comunali del 1866. Bilanci Provinciali degli anni 1866-67-68. Firenze 1868, Tofani.

— Industria manufattrice. Trattura della seta, nel 1867. Firenze 1869, Tofani,

— Industria mineraria. Relazioni degl' Ingegneri del Corpo delle miniere. Firenze 1868, Tofani.

— Industria mineraria nell' anno 1865. Firenze 1868, Civelli.

— Morti violente nell' anno 1866. Firenze 1868, Tofani

Digitized by Google

— Movimento della navigazione italiana all' estero nell' anno 1866. Firenze 1868, Civelli. Detto nell' anno 1867. Firenze 1869, Tofani.

— Movimento della navigazione nei porti del Regno d' Italia. Pesca del pesce e del corallo. Marineria mercantile, costruzioni navali, infortunj marittimi. Firenze 1868, Civelli.

— Opere Pie nell' anno 1861. Firenze 1868, tip. Successori Lemonnier.

— Opere pie nel 1861. Compartimento dell' Emilia. Firenze 1869, Succ. Lemonnier.

— — Compartimento della Lombardia. Firenze 1868, Succ. Lemonnier.

— — Compartimento della Sardegna. Firenze 1869, Tofani.

— Popolazione. Movimento nello stato civile nell' anno 1867, compilato per cura del Ministero d' agricoltura, industria e commercio. Firenze 1868, Tofani.

Tardini Francesco. Sul moto perpetuo del mondo. Modena 1868, Moneti.

Tommaseo Niccolò e Bellini Bernardo. Dizionario della Lingua italiana nuovamente compilato, con oltre centomila giunte ai precedenti Dizionarj raccolte dai Sigg. Tommaseo, Campi, Maini, Fanfani ed altri distinti filologi e scienziati. Torino 1868-69, tipi dell'Unione Tipografica, Opera in corso di stampa.

Turazza Prof. Domenico. Il moto dei sistemi rigidi. Padova 1868, F. Sacchetti.

Virgilio Jacopo. Il Commercio indo-europeo, e la Marina mercantile italiana. Genova 1869, Tip. sociale.

Vogel August. *Ueber die Entwicklung der Agrikulturchemie. Festrede zur Vorfeier des Geburts-und Namenfestes etc. München* 1869.

Zanella Giacomo. Versi. Firenze 1868, G. Barbera.

Zini Luigi. Storia d' Italia dall' anno 1850 al 1866, continuata da quella di Giuseppe La Farina. Milano 1869, Guigoni, Vol. primo e secondo.

Opere di pubblicazione periodica

Abhandlungen der Historische Classe der Königlich, Bayerischen Akademie der Wissenschaften. München, 1868. *Des* XI *Bds.* I *Abtheitung.*

— *Matematisch-physicalischen Classe. München,* 1868. *Des* X *Bds.* II *Abth.*

— *Philosophisch-philologischen Classe. München* 1868. *Des* XI *Bds.* III *Abth.*

Annales météorologiques de l' Observatoire Royal de Bruxelles publiés par le Directeur A. Quetelet. Bruxelles 1868. *Deuxiéme année.*

Digitized by Google

Annali universali di Statistica, Economia, ecc. compilati da Giuseppe Sacchi, e da vari Economisti italiani. Milano. 1868, Serie IV, Tomi 34-37.

Année (L') scientifique et industrielle, accompagneé d' une Necrologie scientifique par Louis Figuier. Paris 1869, *L. Hachette.*

Annuaire de l' Economie politique, et de la Statistique, par MM. Guillaumin, L. Garnier, M. Block, etc. Paris 1869, *Guillaumin,* 26.e *année.*

Annuaire diplomatique et statistique pour l' année 1869. *Gotha* 1870; 107e *année.*

Annuario dell' istruzione pubblica del Regno d' Italia pel 1868-69. Firenze, Tip. Reale.

Annuario della Società dei Naturalisti di Modena. Ivi 1860, Soliani. Anno quarto.

Annuario della Provincia di Modena pel 1869. Ivi 1869, N. Zanichelli.

Annuario scientifico ed industriale, pubblicato dagli Editori della Biblioteca utile, sotto la direzione di F. Grispigni e L. Trevellini, con la collaborazione dei Professori Schiaparelli, Denza, Ferrini, Funch, Pigorini, Targioni, Mariani, Colombo, Treves, ecc. Anno quinto, Milano 1868, per E. Treves; Parte prima e seconda.

Archiv für osterreichische Geschichte herausgegeben von der zur Pflege vaterlandischer Geschichte aufgestellen Commission der Kais. Akademie der Wissenschaften. Wien, 1868-69 *Band* XL.

Atti dell' Accademia Ligustica di Belle Arti nell' anno MDCCCLXIX. Genova 1869.

Atti dell' Accademia Pontificia dei nuovi Lincei. Roma 1868-69, Tomi 21.° e 22.°

Atti dell' Accademia Urbinate di Scienze, Lettere ed Arti. Urbino 1868.

Atti della scientifica Fondazione Cagnola. Milano 1869. Vol. quinto, Parte 1.a che abbraccia il triennio 1867-69.

Atti del Consiglio Provinciale di Modena nel 1868, Ivi 1869, Erede Soliani.

Atti e Memorie delle RR. Deputazioni di Storia patria per le Provincie Modenesi e Parmensi. Modena 1869, tipi Vincenzi. Vol. IV, fasc. 5.° ed ultimo; V, fasc. 1.°

Atti della Reale Accademia di Medicina di Torino. Ivi 1869, Tipografia Favale. Volume quinto.

Bullettino meteorologico del R. Osservatorio di Moncalieri, con la corri-

Digitized by Google

spondenza dell' Osservatorio del Seminario di Alessandria, redatto dal P. Francesco Denza. Torino 1869. Vol. quarto.

Bullettino delle Scienze mediche, pubblicato per cura della Società Medico-chirurgica di Bologna. Ivi 1868, Serie V, Vol. 6.° dispense quattro.

Bulletin de l' Académie Impériale des Sciences de Saint Pétersbourg. St. Petersbourg 1868. *Livraisons* 7 *des Tom.* XII *et* XIII.

Bulletins de l' Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles 1868, *Hayez. Serie* II, *Tom.* XXV, XXVI.

Commentario della Fauna, Flora e Gea del Veneto e del Trentino; periodico trimestrale, pubblicato per cura dei Dottori A. P. Ninni e P. A. Saccardo. Venezia 1867-69.

Compte-rendu de la Commission Impériale Archeologique de Saint-Petersbourg. pour les années 1865-67. *St.-Petersbourg* 1864-68. Vol. cinque in-4.° mass.

— *Atlas annexé au Compte-rendu de la Commission Imp. Archeologique de Saint-Petersbourg,* 1865-67.

Effemeridi astronomiche di Milano per l' anno 1869, pubblicate dal Direttore del R. Osservatorio di Brera, a spese del Legato Oriani. Milano 1868.

Giornale di Scienze naturali ed economiche, pubblicato per cura del Consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo. Ivi 1869, F. Lao. Volume quarto.

Iournal (The) of the Royal Dublin Society. Dublin 1868-69, *Hodges.* Vol. V. N. 57, 58.

Memoires de l' Académie Royale des Sciences, des Lettres, et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles 1869, *Hayez. Tom.* XXVVII.

— *Annuaire de l' Académie Royale del Belgique. Bruxelles* 1869 *Hayez.*

Mèmoires de l' Académie Impériale de Saint-Petersbourg. St.-Petersbourg. 1867-68 *Tom.* XI, N. 9-17. 1861-68, *Tom.* XII, N. 1-3.

Mémoirs de la Societè Impériale des Sciences naturelles de Cherbourg, publiés sous la direction de M.r Le Iolis. Paris, et Cherbourg 1868, *Tome* XIV.

Memoires read before the Boston Society of Natural History being a new Series of the Boston Iournal of Natural History. Boston 1868, *Vol.* I, *Part.* III.

— *Annual of the Boston Society of Natural History,* 1868-69. *Boston* 1868.

Digitized by Google

— *Condition and doings of the Boston Society of Natural History as exhibished by the Annual Reports of the Custodian, Treasurer, Librarian and Curators. Boston* 1867 *and* 1868.

— *Proceding of the Boston Society of Natural History. Boston* 1867. *Vol.* XI.

Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Ivi 1868-69. Serie seconda, Tomo VIII.

— Rendiconto delle Sessioni dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna nell' anno accademico 1868-69. Ivi.

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

— Classe di Lettere e Scienze morali e politiche. Milano 1868, Bernardoni. Serie terza. Vol. II, fasc. 1.° e 2.°

— Classe di Scienze matematiche e naturali. Milano 1868-69, Bernardoni. Serie terza Vol. II, fasc. 1.° e 2.°

— Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere nell' anno 1868-69. Serie seconda, Vol. I e II.

Memorie della Società Italiana delle Scienze fondata da Anton-Mario Lorgna. Firenze 1868, Stamperia Reale. Serie terza, Tomo I, Parte seconda.

Raccoglitore (Il), giornale della Società d' incoraggiamento in Padova, Ivi 1869-68, Prosperini. Serie seconda, anno 6.°

Rendiconto della Società R. di Napoli, ovvero Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. Napoli 1869, Fibreno, anno 8.°

Rendiconto delle tornate e de' lavori dell' Accademia di Scienze morali e politiche di Napoli. Ivi 1868-69.

Report of the Commission of Patents for the year 1865. *Washington* 1867. Volumi tre.

— *For the year* 1866. *Washington* 1867. Vol. tre.

Rivista scientifica pubblicata per cura della R. Accademia dei Fisiocritici. Classe delle Scienze fisiche, sotto la direzione del Prof. G. Gianuzzi. Siena 1869, tipi Mucci, Anno primo, fasc. 1.° e 2.°

Rivista Urbinate di Scienze, Lettere ed Arti, compilata da alcuni Amici delle Scienze. Urbino 1868, tip. del Metauro. Anno primo, fasc. 1.° e 2.°

Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Wien 1868-69 *Bds.* LVIII. LIX.

— *Philosphisch-historische Classe. Wien*, 1868-69. *Bds.* LIX-LXI.

— *Register zu den Banden* 51 *bis* 60 *der Sitzungsberichte des Philosophisch-historischen Classe der K. Akademie der Wissens. Wien* 1869.

Digitized by Google

Sitzungsberichte der Königlichen Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. München 1868, *Bd.* II; 1869 *Bd.* I.

Verhandlungen der Kais. Königl. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Iahrgang 1868, XVIII *Band.*

Verzeichniss von 9412 *Aequatorial-Sternen zwischen* 3.° *und-*3.° *Declination welche in der Munchener Zonen-Boebachtungen vorkommen, mit dem Beobachtungen von* LALANDE, BESSEL, RÜMKER *und* SCHIELLERUP. *Auf offentiche Kosten herausgegeben von* DR. *I.* LAMONT. *München* 1869. VIII *Supplement-band zu den Annalen der Münchener Sternwarte.*

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIE

DELLA SEZIONE DI SCIENZE

Digitized by Google

Digitized by Google

RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI
SULL' ELETTRICISMO ATMOSFERICO

ISTITUITE NEL R. OSSERVATORIO DI MODENA

MEMORIA

DEL PROF. DOMENICO RAGONA

letta nell'adunanza del 22 *dicembre* 1869

§. I.

La fig. 1.ª rappresenta la disposizione che ho dato in questo R. Osservatorio all' apparecchio elettro-atmosferico, e le modificazioni da me introdotte al conduttore mobile di Palmieri. Lo stanzino trovasi, come necessariamente deve essere, immediatamente sotto le tegole della torre del R. Osservatorio. Non essendovi in esso l'altezza sufficiente a contenere tutta l' asta del conduttore mobile quando è abbassata, asta che risulta da due parti, la superiore metallica e cilindrica, l' inferiore di legno e prismatica, vi è nel pavimento dello stanzino, al di sotto della colonnetta *A*, un foro che dà passaggio al prisma di legno a conduttore abbassato. Il tubo metallico del conduttore mobile, è diviso dalla parte inferiore dell' asta, da un grosso cilindro di cristallo, verniciato di gomma lacca, e dal castello di una carrucola verticale di ottone. Nella fig. 1.ª rappresentandosi il conduttore abbassato, la carrucola di ottone con la sua montatura, e il cilindro di cri-

Digitized by Google

stallo fissato perpendicolarmente a quest' ultima, trovansi immediatamente al di sopra della colonnetta *A*. La corda di canape *CCC* destinata ad alzare il conduttore mobile, è fissata al tetto per mezzo di un uncino *D*. Accavalcando inferiormente la carrucola del conduttore mobile, e superiormente un' altra carrucola *E* fissata al tetto, la corda scende lungo *ECF*. Quest' ultima parte della corda, volendo alzare il conduttore mobile, dovrebbe tirarsi con ambe le mani, lochè è di molto incomodo, perchè impedisce che contemporaneamente si faccia altra cosa, e perchè non può fermarsi il conduttore mobile ad un' altezza qualsiasi, utilizzando istantaneamente ambidue le mani per altra operazione. Ho pensato quindi di collocare nello stanzino una grossa carrucola a due gole *F*, il di cui castello è impiantato al muro con molta solidità. La carrucola *F* gira per mezzo di apposito manubrio. L' estremità della corda *EC* è fissata in un punto di una delle due gole, mentre nell' altra gola è attaccata una corda a cui è sospeso un cilindro di piombo *L*. Questo contrappeso è esattamente equilibrato col conduttore mobile, in modo che quest' ultimo si alza con una sola mano non solo con estrema facilità, ma ancora con massima rapidità. Questo semplicissimo congegno è di molta utilità pratica. Esso permette di alzare il conduttore in tutte le osservazioni con uniforme celerità, senza il minimo sforzo, utilizzando una sola mano, e fermandolo istantaneamente a qualunque altezza. Un' altra innovazione riguarda la montatura del bifiliare. In un clima molto umido come quello di Modena, in talune stagioni dell' anno il bifiliare si inutilizza del tutto, mancando di speciali custodie. Il cloruro di calcio collocato dentro il bifiliare, in questa circostanza riesce spesso più di nocumento che di vantaggio, poichè sciogliendo l' umido ben presto diviene completamente liquido. Il cristallo dello apparecchio ricopresi allora di uno strato molto aderente di umidità, così dalla parte interna come dall' esteriore. Le operazioni indispensabili per asciuttarlo, scuotono e sconcertano le varie parti di questo delicato apparecchio, e pure debbono farsi frequentemente.

Digitized by Google

Tolto quindi il cannocchialino, che in pratica ho trovato di poca o di nessuna utilità, tolto quel pezzo di gutta percha indurita, in cui si stabilivano le comunicazioni, ho chiuso il bifiliare dentro un cassettino di legno asciutto, a grosse pareti, verniciato esteriormente, e dalla parte interna foderato di panno. Questo cassettino, che ha presso a poco la forma del bifiliare, è solidamente fissato sopra una robusta mensola impiantata angolarmente nello stanzino. In una delle pareti laterali del cassettino, vi è un finestrino quadrato, chiuso ermeticamente da un cristallo verniciato di gomma lacca, e grosso da due a tre centimetri. Questo cristallo è traversato perpendicolarmente da un cilindretto di ottone, bucato nella direzione dell' asse. Il filo metallico inferiore del bifiliare, si introduce dalla parte interna del cassettino dentro il cilindretto di ottone, in cui trovasi esteriormente una vite di pressione perpendicolare all' asse. Il filo congiuntivo del conduttore mobile si introduce, dalla parte esteriore del cassettino, dentro il medesimo cilindretto di ottone, in modo che stringendo la vite di pressione i due fili si soprappongono fortemente, e si stabilisce la comunicazione tra il conduttore mobile e il bifiliare. In estate il cassettino si tiene aperto, come è rappresentato dalla fig. 1.ª, cioè il coperchio *II* del medesimo pende dalla parte anteriore della mensola. Però appena cominciati i giorni umidi, il cassettino si chiude ermeticamente, e le letture si fanno a traverso il cristallo di un finestrino che trovasi nel coperchio. Per agevolare le letture, nei casi di piccole deviazioni, vi è innanzi al finestrino del coperchio, un cannocchialino mobile per mezzo di apposite viti di richiamo. La montatura di questo cannocchialino, è stabilmente fissata al coperchio. Una piccola lucerna *i* a parafino, attaccata al cassettino, e mobile sopra appositi snodi, si adopera nelle osservazioni notturne, allorchè il bifiliare è ermeticamente chiuso.

Un' altra modificazione che ugualmente ho trovato molto utile, riguarda le comunicazioni del conduttore mobile col bifiliare e con l'elettroscopio. In ogni osservazione importa determinare non solo la quantità, ma ancora la qualità del fluido elettrico. Siccome

Digitized by Google

i due apparecchi (bifiliare ed elettroscopio) non trovansi sulla medesima mensola, ma son collocati a qualche distanza l' uno dall' altro, riusciva di molto disturbo smontare le comunicazioni col bifiliare per stabilirle con l' elettroscopio o all' inverso. Nel mio apparecchio elettro-atmosferico l' inversione delle comunicazioni si fa nel modo seguente. Una grossa lastra di cristallo *c* incorniciata in legno secco, e verniciata di cera lacca, è fissata innanzi al conduttore mobile, e solidamente congiunta alla mensola. Questa lastra è traversata perpendicolarmente da tre cilindretti di ottone, ciascuno dei quali ha un morsetto a vite ai due estremi. Il primo di questi cilindretti, nella estremità che guarda il conduttore mobile, comunica stabilmente, per mezzo di un filo di rame *h*, col cilindretto di ottone sopra descritto del cassettino del bifiliare. Il secondo cilindretto, nella estremità che guarda il conduttore mobile comunica, per mezzo di un filo di rame *n* rivestito di gutta percha, con una specie di eccitatore *M* appartenente al gioco dello elettroscopio. Evidentemente se il filo congiuntivo del conduttore mobile, è attaccato all' estremità del primo cilindretto, esso è in comunicazione elettrica col bifiliare, e se è attaccato all' estremità del secondo cilindretto è in comunicazione elettrica con l' elettroscopio. Essendo i due cilindretti distanti l' uno dall' altro di pochi centimetri, è chiaro che l' inversione delle comunicazioni si fa con massima prontezza.

Un' altra modificazione è relativa alla montatura della pinzetta. Il cilindretto di cristallo che giusta la primitiva costruzione del sig. Bandiera di Napoli sosteneva la pinzetta, era troppo sottile, e facilmente (perchè molto prossimo al tetto) si rivestiva di umidità. Ho quindi sostituito al cilindretto di cristallo un solido pezzo di legno secco *O*, nel quale è incastrata una lastra di cristallo grossa da due a tre centimetri. Questo cristallo massiccio, spalmato di ceralacca, è traversato perpendicolarmente da un cilindro di ottone, bucato nella direzione dell' asse, dentro il quale scorre l' asticina di ottone della pinzetta. Una vite di pressione tiene ferma la pinzetta, alla conveniente distanza dall' asta

Digitized by Google

del conduttore mobile. Tre fili di rame *V* sono attaccati all' asticina orizzontale della pinzetta, e partendo da tre punti diversi della medesima, si riuniscono a guisa di treccia. Questi tre fili sono rivestiti di gutta percha, tranne nella estremità superiore dove si attorcigliano alla pinzetta, e nella inferiore in cui sono saldati in unica massa in forma di punta. È questa punta quella che stretta nel morsetto del primo cilindretto del pezzo *c*, stabilisce la comunicazione col bifiliare, e stretta nel morsetto del secondo cilindretto la stabilisce con l' elettroscopio.

Mi resta a parlare del meccanismo relativo all' uso dell' elettroscopio. Non di rado quando le cariche elettriche sono molto piccole, si deve adoperare il condensatore per esplorare la natura della elettricità. Ma anche quando le cariche non sono piccole, si può sempre fare uso del condensatore, avendo l' avvertenza di alzare il conduttore per pochi centimetri. Ciò mostra che è sempre conveniente, cominciare l' osservazione dal bifiliare e finirla con l' elettroscopio. Or facendo uso del condensatore, un solo osservatore trovasi in molto imbarazzo. Difatti è necessario mettere in comunicazione il piattello inferiore col conduttore mobile, e il piattello superiore col suolo, indi alzato il conduttore mobile si devono togliere rapidamente le due comunicazioni or cennate, e nello stesso tempo si deve alzare il piattello superiore dello elettroscopio ecc. Facendo uso del mio congegno, un solo osservatore fa tutte le operazioni con massima prontezza e facilità. Un piattello rettangolare di legno *M*, è fissato al muro per mezzo di una cerniera di ottone. Questa cerniera permette, che il piattello prenda varie obliquità relativamente al piano della parete. Nel piattello *M* è incastrato un pezzo di cristallo massiccio, spalmato di ceralacca, che è traversato da un cilindretto di ottone. Una estremità di quest' ultimo è sempre attaccata al filo *n*, e perciò sempre in comunicazione col secondo cilindretto del commutatore *c*. L' altra estremità è congiunta a una striscia ricurva di ottone *x*. Un'altra simile striscia di ottone *y*, è saldata a una lamina metallica che scorre lungo il bordo su-

Digitized by Google

periore del piattello *M*, e fa unico sistema con la cerniera e perciò col suolo. Quando le due molle *x* ed *y* stringono il condensatore, la prima premendo sul piattello inferiore, e la seconda sul piattello superiore, evidentemente la molla *y* fa l'ufficio del dito che mette il condensatore in comunicazione col suolo, mentre la molla *x* chiude la comunicazione col conduttore mobile. Essendo queste due comunicazioni esattamente stabilite, il piattello *M* è perpendicolare al muro, come viene rappresentato dalla figura. Due lacci di seta sono attaccati al piattello *M*. Il primo *q* si accavalca sopra una rotella di ottone *p* infissa nel muro. In modo che è chiaro che tirando *q*, dopo stabilite le comunicazioni, il piattello si inclina verso *p*, e istantaneamente si rompono le due comunicazioni anzidette. L'altro laccio di seta *r*, si accavalca sopra una rotella di ottone *s*, e va a congiungersi col manubrio di cristallo del piattello superiore del condensatore. Il laccio *r* è attaccato in modo, che sta non disteso ma alquano molle quando il piattello *M* è perpendicolare al muro, cioè quando sono stabilite le due comunicazioni. Quindi allorchè si tira il laccio *q*, prima si rompono le due comunicazioni, e un poco dopo si inalza il piattello superiore del condensatore, perchè il laccio *r* è trascinato dal piattello *M*. Un solo osservatore tenendo con la dritta il manubrio della grossa carrucola *F*, e con la sinistra il laccio *q*, e tirando quest'ultimo nel momento opportuno, conosce con massima prontezza e facilità il segno della carica elettrica. Per le cariche forti e fortissime, non si fa uso del condensatore. Allora il piattello superiore di quest'ultimo, si colloca sulla mensoletta *U*. Resta sull'elettroscopio il solo piattello inferiore, che fa unico sistema con un bottone di ottone, che è sempre congiunto, per mezzo di un filo di rame *k*, al terzo cilindretto del commutatore *c*. In modo che quando la punta della treccia metallica *V* è attaccata al primo cilindretto del commutatore *c* il conduttore mobile comunica col bifiliare, quando è attaccata al secondo cilindretto comunica con l'elettroscopio munito di condensatore, e quando

Digitized by Google

è attaccata al terzo cilindretto comunica col semplice elettroscopio.

Dopo questa breve descrizione, farò cenno delle varie parti del locale destinato allo studio della elettricità atmosferica. Esso ha due porte, una piccola *P*, comunicante con una scala a lumaca, che mette perpendicolarmente in comunicazione le varie parti del compartimento meteorologico, e l' altra grande a cristalli nel terzo piano del R. Osservatorio. Nel tetto vi è una finestra *Z* chiusa da due cristalli, e ricoperta da un graticolato di ferro. In un angolo vi è una robusta mensola, contenente il bifiliare e il galvanometro. Sotto di questa mensola ve ne sono altre due, la prima (non segnata nella figura), per depositarvi piccoli oggetti inservienti all' uso dell' apparecchio, e l' altra *G* inferiormente che contiene un deposito di calce viva. Nel muro di prospetto vi è la grossa mensola che sostiene l' elettroscopio. Quest' ultimo è munito di una graduazione (non segnata nella figura), per le piccolissime deviazioni, e di un cannocchialino. Nel muro a dritta vi è una finestra, che si apre a volontà per rinnovare l' aria dello stanzino, il castello della grossa carrucola *F*, le mensole per una lampade, pel registro delle osservazioni ecc. Nel muro a sinistra vi è un pendolo, un igrometro a capello *I*, e il psicrometro a cilindro di Frascoli *R*, col suo ventilatore che risulta da un largo soffietto collocato dietro il muro, che comunica col psicrometro per mezzo d' un tubo di ottone *Q*, che termina con due linguette corrispondenti tangenzialmente ai due termometri asciutto e bagnato. Nel muro medesimo vi è inferiormente una stufa, per riscaldare lo stanzino di tempo in tempo. Infine un largo sgabello di legno, permette che l' osservatore pigli una posizione comoda. Le osservazioni si fanno d' ordinario sette volte al giorno, cioè a mezzodì, 3, 4, e 9 sera, mezzanotte, 8 e 9 mattina, senza contare le osservazioni straordinarie principalmente nelle occasioni di piogge e di temporali.

Digitized by Google

§. II.

Le osservazioni elettriche cominciarono in questo Reale Osservatorio a 12 Aprile 1868. Però da Ottobre a Dicembre 1868, avvennero molti vuoti nelle osservazioni. Nei primi quattro mesi del 1869 le osservazioni mancarono totalmente, dapprima per varie modificazioni radicali fatte nello stanzino destinato all' apparecchio elettrico, e in seguito per diverse altre ragioni indipendenti dalla mia volontà. La seconda serie, che procederà spero senza lacune e interruzioni, comincia a 1° Maggio 1869. La prima serie, che forma argomento di questo scritto, comprende 185 giorni di osservazione, che si sono ridotti pel medio a 125, togliendo i giorni in cui avvenne elettricità negativa, quelli in cui si osservò elettricità *infinita* positiva o negativa, quelli in cui ebbero luogo cariche forti ed eccezionali di elettricità positiva, quelli infine in cui manca taluna delle sette osservazioni ordinarie. Per elettricità infinita intendo le cariche che spingono l' indice istantaneamente a 180 o più gradi. La prima serie può adoperarsi con molto vantaggio per la determinazione del periodo diurno, però evidentemente non può servire pel periodo annuo. Il bifiliare negli ultimi mesi del 1868 si inumidì considerevolmente, per guasti accaduti nella stanza di osservazione. Dopo quell' epoca è stato impossibile fargli riprendere la sua primitiva mirabile sensibilità, ad onta di molte cure e diligenze usate per tale oggetto. Nella seconda serie l' apparecchio, dopo vari studi e tentativi, non solo si è ridotto a uno stato di competente sensibilità, ma quel che più monta si è disposto in modo da potersi ritenere con molta probabilità che per qualsiasi evenienza si manterrà costantemente nel medesimo stato. Questa circostanza è molto importante, giacchè il periodo annuo può ricavarsi con esattezza non solo da lunghe osservazioni, ma ancora da osservazioni fatte in condizioni uguali di

Digitized by Google

sensibilità e di uso pratico dello strumento. Perlochè la seconda serie, quando sarà convenientemente protratta, potrà riuscire di non lieve utilità per la determinazione del periodo annuo. Ciò non ostante reputo fermamente che tutti gli Osservatori muniti del bifiliare, dovrebbero fare uso di una unità convezionale per saggiare di tempo in tempo (per esempio una volta al mese), lo stato del proprio apparecchio. Tale unità potrebbe essere la pila a corona, adoperata per altro oggetto dal Prof. Palmieri, risultante da 30 coppie di laminette quadrate di zinco e di rame, di cinque centimetri di lato, messe in bicchieri verniciati di gomma lacca con entro acqua distillata. Due ore dopo l' immersione delle lamine nell' acqua, posto un polo di questa pila in comunicazione col suolo, e l' altro col bifiliare, si noterà il deviamento che l' indice di quest' ultimo prenderà deffinitivamente dopo altre due ore di circuito chiuso. Per eseguire questa osservazione il giorno non dovrebbe essere umido, o almeno dentro la stanza di osservazione i due termometri (asciutto e bagnato) dello psicrometro, non dovrebbero differire meno di due gradi centigradi. Dopo avere fatto uso di questa pila, prima di conservarla, le piccole coppie dovrebbero essere esattamente asciuttate e pulite. In questo modo sarà facile determinare il coefficiente con cui, nei vari mesi, o nei vari periodi di osservazione, si debbono moltiplicare i medî corrispondenti. Così le osservazioni di tutte le serie saranno esattamente comparabili, e si potrà sciogliere coscensiosamente l' importante problema della distribuzione annuale della elettricità atmosferica. Questo mezzo di comparabilità e di verifica, sarà tra non molto posto in uso nel R. Osservatorio di Modena.

Le 125 osservazioni utili della prima serie, si sono ridotte a 5 gruppi ciascuno di 25 osservazioni. La tavola 1.ª contiene il registro originale delle osservazioni. Le osservazioni complete, e che hanno servito a formare i valori normali, sono quelle a cui è annesso il numero progressivo. Esse dippiù sono accompagnate dalle seguenti quantità:

Digitized by Google

O ozono in 24 ore, determinato sopra una scala cromatica divisa in 20 parti.

E evaporazione in 24 ore in millimetri.

B barometro medio diurno in millimetri.

T temperatura media diurna in gradi centigradi.

U umidità media diurna in centesimi di saturazione.

V forza media diurna del vento in kilometri.

Le cinque equazioni normali della prima serie sono le seguenti:

N	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI
1	15.17	12.83	13.32	17.04	13.07	22.20	19.99
2	14.23	10.92	11.00	19.06	13.02	17.26	15.54
3	15.24	14.15	13.13	14.80	12.48	17.10	16.04
4	12.98	12.50	11.30	15.94	12.62	19.32	16.82
5	9.76	8.35	6.44	13.16	5.69	9.16	11.84
Medi	13.476	11.750	11.038	16.000	11.376	17.008	16.046

N	Medio	T	U	O	E	B	V
1	16.197	16.58	64.8	7.9	2.8	756.3	8.6
2	13.760	22.93	60.4	5.5	4.0	756.5	7.9
3	14.237	25.36	60.6	4.1	4.3	756.3	7.9
4	14.413	22.95	64.9	5.1	3.3	757.2	7.3
5	7.097	10.90	76.9	5.2	1.5	757.7	6.6
Medi	13.141	19.744	65.52	5.56	3.18	756.80	7.66

Dal calcolo dei medi orari ricavasi la seguente equazione generale.

$$\text{Elettricità} = 13.241 + 0.274\ \mathit{Sen}\ H + 0.931\ \mathit{Cos}\ H - 2.998\ \mathit{Sen}\ 2H - 0.777\ \mathit{Cos}\ 2H$$

Digitized by Google

Il confronto tra i valori calcolati e osservati è il seguente.

	Osser.	Calc.
O	13.476	13.395
III	11.750	11.095
IV	11.038	11.736
IX	16.000	15.774
XII	11.376	11.533
XX	17.008	16.454
XXI	16.046	16.704

La curva appartenente a questa equazione è rappresentata dalla fig. 2.ª È molto notevole l' estrema regolarità di questa curva, a due massimi e due minimi. Quel che reca sorpresa è il vedere, che questa curva è identica alla curva barometrica diurna. L' intima relazione tra la elettricità atmosferica, e il movimento diurno del barometro, è veramente un fatto singolare e degno di tutta l' attenzione dei meteorologisti. È ancor notevole la circostanza, che questa legge del movimento diurno della elettricità atmosferica, non è un fatto locale, ma un principio generale e fondamentale. Il sig. Quetelet che è uno dei più illustri cultori dello studio importantissimo della elettricità atmosferica, dà alcuni valori orari della elettricità a pag. 228 della sua eccellente opera *Météorologie de la Belgique*. Questi valori, ridotti a forze proporzionali, sono rappresentati in rosso nella fig. 2.ª Nella tavola di Quetelet mancano le ore della notte, mentre al contrario in Modena l' osservazione di mezzanotte è una delle più fondamentali. Osservando le parti che è possibile costruire della curva di Bruxelles, si vede che l' andamento delle due curve è identico, quantunque i valori diurni di Quetelet non siano, come egli medesimo fa conoscere, (*Mèt.* etc. pag. 213) della stessa precisione dei suoi valori annui. Non bisogna dimenticare che la curva della fig. 2.ª non si può rigorosamente ri-

Digitized by Google

guardare come la curva media diurna annuale, perchè essa corrisponde alla temperatura 19.7, che è prossimamente quella del mese di Settembre in Modena, e non alla media temperatura annua di Modena (13.3).

L' identità delle due curve, elettrica e barometrica, deve a mio credere aprirci un nuovo punto di vista sulla causa delle oscillazioni diurne barometriche. Egli è certo che l' aria deve essere tanto più elastica quanto più è carica di fluido elettrico, perchè cresce la ripulsione tra le sue molecole elementari. Or il barometro indica e rappresenta non solo le variazioni di peso, ma ancora quelle di elasticità. Quindi dovrà esser più basso nelle ore in cui l' aria è meno elastica, ossia meno carica di fluido elettrico, e più alto nelle ore in cui cresce la carica della elettricità atmosferica. Questa spiegazione è in intima relazione col fatto da me ritrovato sin dal 1865, e anche recentemente confermato, cioè che la forza elastica del vapore acqueo contenuto nell' atmosfera, segue un periodo diurno identico a quello della pressione atmosferica, e in conseguenza identico ancora a quello della elettricità atmosferica. L' idea che le variazioni barometriche siano connesse con quelle della elasticità dell' aria, non è nuova in meteorologia. Nelle antiche memorie della Accademia Imperiale di Bruxelles (*tom.* 1.°) trovasi uno scritto molto pregevole dell' Abate Mann, in cui si dimostra *que les variations du baromètre dépendent bien plus de l' elasticité de l' air, que des variations de pesanteur dans l' atmosphère entière.* Però non è nuova ugualmente l' idea, che l' elettricità atmosferica possa esser la causa delle variazioni barometriche. Un antico fisico francese, il sig. Rocaut, in un giornale intitolato *Journal Encyclopedique* che si stampava in Parigi negli ultimi del secolo scorso, pubblicò una memoria (anno 1776 pag. 128) in cui dimostra, *que le barometre annonce plutôt le plus ou le moins de fluide électrique libre dans l'air, que le plus ou le moins de poids de la colonne d'air qui y correspond.* I due fatti da me segnalati coordinerebbero queste idee slegate, poste in oblio perchè mancanti di prove dirette e sperimentali, perchè

Digitized by Google

divulgate in un' epoca in cui non esistevano molte conoscenze intermedie, e perchè mescolate — come suole avvenire quando il punto di vista non è complessivo e fondamentale — a ipotesi vaghe e arbitrarie e a false deduzioni. Dirò ancora in appoggio del principio sopra enunciato, che giusta le osservazioni ed i calcoli del Quetelet, (come può scorgersi nell' opera del medesimo sopracitata), la pressione barometrica è il solo elemento meteorologico che ha più attinenza col periodo annuo della elettricità atmosferica, lochè può condurci ad ammettere che esista la stessa attinenza tra i periodi diurni. Pare insomma (riserbando a più mature disamine, e alla opinione coscenziosa e severa dei dotti, un giudizio deffinitivo e completo), che le oscillazioni regolari e diurne del barometro siano di due specie. La prima, (della quale per la prima volta ho dimostrato l' esistenza in una lettera al Padre Secchi (1)), dipende dal calore, e la seconda dalla elettricità. La prima è rappresentata da una curva a un solo massimo e un solo minimo, e dipende dal calore, perchè i massimi e minimi coincidono con quelli della temperatura diurna. La seconda è rappresentata da una curva a due massimi e due minimi, e dipende dalla elettricità, perchè i massimi e minimi coincidono con quelli della elettricità atmosferica. Nello stato attuale dello scibile scientifico, essendovi sul tappeto una miriade di importanti studi e ricerche nel campo utile e pratico, invece di sprecar tempo e fatica a fabbricare ipotesi e congetture che hanno la loro base unicamente nella nostra immaginazione, e che perciò un semplice soffio può rovesciare, invece di convellere lo spirito in temerari conati, sarebbe forse miglior consiglio modestamente arrestarci allorchè con la scorta delle osservazioni e dei calcoli, siamo risaliti all' azione immediata delle forze naturali che per lungo tempo hanno ricevuto il nome di *fluidi imponderabili.*

---

(1) Bull. Met. del Coll. Romano vol. VIII.

Digitized by Google

§. III.

L' elettricità atmosferica da più tempo ha formato l' oggetto di studî sapienti e coscenziosi di insigni meteorologisti. Molti fatti si sono raccolti, molte esperienze si sono eseguite, però molto resta ancora da farsi, e i meteorologisti sono ben lontani dall' esser d' accordo nell' apprezzamento di varî fenomeni, dei più fondamentali e precipui, di elettricismo atmosferico. Perlochè l' esposizione di fatti osservati con diligenza, e con buoni strumenti, riesce sempre di non lieve vantaggio, giacchè somministra utili documenti alla parte teorica e dottrinale di questo ramo importantissimo della fisica terrestre. Di più il perfezionamento dei mezzi sperimentali, e il progresso nei metodi di osservare, di necessità corregge e rettifica varî fatti e principî, che una volta si riguardavano come inconcussi, principalmente nelle materie controverse, e involucrate da anomalie accidentali. Per esempio non si può più accettare il periodo diurno della elettricità atmosferica stabilito dal Mauduyt, non si può più credere col Mazeas che la elettricità è uguale in tempi di uguale stato psicrometrico, non si può più ammettere col Kinnefley che le tempeste e i temporali aumentano l' elettricità dell' aria solamente quando sono accompagnati da tuoni, non si può più stabilire in tesi generale col Beccaria, che vi sia elettricità nell' aria un po' prima della pioggia e durante la medesima, e che appena cessata la pioggia cessa qualunque stato elettrico ecc. ecc. Reputo quindi util cosa compendiare in questo paragrafo, alcune annotazioni riguardanti meteorologia elettrica, tolte dalle moltissime contenute nel registro delle mie osservazioni.

L' elettricità negativa precede, o accompagna, o segue la pioggia. Però non di rado ho osservato elettricità negativa senza pioggia, e soltanto con cielo annuvolato e pochi tuoni sordi e lontani, e qualche volta con cielo completamente sereno. Il giorno 17 Aprile 1868 il cielo era annuvolato, e a mezzodì si intesero

Digitized by Google

pochi tuoni cupi e a molta distanza, ma non vi fu indizio o minaccia di pioggia. A 2^h pom. l' elettrometro manifestò cariche infinite, cioè superiori a 180°, di elettricità negativa. A 3^h l'elettricità era positiva e giunse a 56 gradi. A 3^h 1|2 tornò l'elettricità negativa, e l' elettrometro segnò — 90°. A 4^h era ancora negativa e giunse a — 88°. A 5^h l'elettricità fu nuovamente positiva, e l' elettrometro segnava + 18. Queste alternative ebbero la durata di molte ore, con cielo più o meno annuvolato e vento fresco. La sera a 10^h l' elettricità era nulla, poco dopo era sensibile e negativa. A mezzanotte il cielo era lucido, e la elettricità positiva. Consultando i Bullettini della Meteorologia Italiana trovasi, che se in quel giorno non cadde la pioggia in Modena, vi fu bensì in molti luoghi di Italia, cominciando da Aosta sino a Palermo, che questa pioggia fu in talune stazioni copiosissima, in altre temporalesca, e in Napoli e Velletri accompagnata da grandine. Dippiù nel giorno medesimo cadde neve sui monti vicini a Roma. Il giorno 10 Maggio 1869 a 6^h pom. il cielo era scuro, e si sentiva qualche tuono lontano. L'elettrometro manifestava forti cariche di elettricità positiva, che una volta giunse a + 90°. A 7^h 3|4 improvvisamente l' elettroscopio segnò 70 gradi di elettricità negativa. Però non cadde pioggia, anzi poco dopo il cielo si rasserenò. L' indomani non solo non vi fu pioggia, ma il cielo fu purissimo e lucido, frattanto l'elettrometro manifestò elettricità negativa. Il Bull. della Met. Ital. pel giorno 10 Maggio 1869 annota pioggia, e non temporalesca nè forte, in poche stazioni meteorologiche italiane. Tra i casi più notevoli di elettricità negativa, senza pioggia e senza tuoni, debbo notare il 16 Aprile 1869, giorno in cui alle 3^h pom. osservai allo elettrometro forti cariche di elettricità negativa, senza causa apparente e soltanto con cielo leggermente annuvolato. Nella stessa data vi fu pioggia temporalesca in molte stazioni italiane. Il giorno 6 Giugno 1869 verso le 9^h sera il cielo era bello e quasi completamente sereno, e soltanto l' aria era sensibilmente agitata. L' elettrometro dava forti segni di elettricità negativa. Il Bull. della Met. Ital. riferisce per

Digitized by Google

questa data poca pioggia temporalesca in Mantova. Il più notevole di questi fenomeni avvenne il giorno 16 Giugno 1869, come può vedersi in una nota che pubblicai l' indomani nel giornale il *Panaro*. Per buona parte del giorno vi era stato un vento impetuosissimo, (sino a 53 Kil. ad ora), preceduto da depressione barometrica, e accompagnato da straordinaria siccità e da abbassamento termometrico. Dalle 9^h antem. alle 4^h pom. il bifiliare manifestò forti cariche di elettricità negativa, mentre il cielo era magnifico e in qualsiasi plaga totalmente sgombro di nubi, senza tuoni vicini o lontani, e mancando qualunque indizio di pioggia. Nella stessa data in tutte le stazioni meteorologiche italiane non vi fu pioggia, tranne un po' di pioviggine in Milano. Anche il giorno 26 Giugno, vi fu elettricità negativa, senza pioggia e senza tuoni, ma con cielo coperto. La pioggia sembrava imminente, ma non ebbe luogo. Alle 7^h pom. osservai un frammento di iride ad est.

L' insieme delle osservazioni convalida il principio, che la elettricità negativa senza pioggia e senza tuoni, indichi caduta contemporanea di piogge, grandinate o nevicate in luoghi situati a competente distanza. Ma il limite di questa distanza, e le condizioni meteorologiche per l' apparizione della elettricità negativa con pioggia lontana, sono circostanze non ancora ben definite. Per esempio se si fa nota delle piogge temporalesche cadute in una località non molto distante, trovasi che non tutte hanno corrispondenza di elettricità negativa in Modena. In taluni casi però è impossibile ricorrere all' influenza di piogge contemporanee lontane. Quando (come avvenne a 16 Giugno 1869) non si ha notizia di piogge dentro un raggio molto esteso, e vi è un vento impetuosissimo con abbassamento termometrico e con molta siccità, si dee riputare che l' elettricità negativa dipenda dal rapido rinnovellamento dell' aria, dal continuo succedersi di strati atmosferici provenienti da lontane latitudini, dal gigantesco perturbamento dell'equilibrio normale della elettricità, e dalla confricazione di masse d' aria che trovansi in condizioni diverse di tempera-

Digitized by Google

tura e di umidità, e che scorrono velocemente l' una al disopra dell' altra.

Nelle occasioni di cadute di pioggia non solo verificansi forti cariche di elettricità negativa, ma si osservano ancora notevoli alternative delle due elettricità. Queste alternative sono degne di studio, perchè avvengonò con successioni sempre svariate, forse in conseguenza della diversa azione degli altri fenomeni meteorologici contemporanei, e principalmente della forza e direzione del vento. Il giorno 20 Aprile 1868 a 1^h pom. vi erano in Modena nubi temporalesche sull'orizzonte. L'elettrometro segnava 18 gradi di elettricità negativa. La pioggia cominciò cinque ore dopo, e mentre pioveva l' elettricità era nulla. A 1 ora dopo mezzanotte vi fu gran rovescio di pioggia, durante il quale l' elettricità fu ora nulla or debole or forte ma sempre negativa. Alla stessa data cadde pioggia in quasi tutte le stazioni meteorologiche italiane, e in Guastalla fu temporalesca e con grandine. Il giorno 27 Aprile cadde pioggia in Modena, non in gran copia ma per lunga durata. In tutto il giorno non vi fu elettricità negativa, ma nulla o positiva. Questa ultima di sera giunse a + 60°. A mezzanotte, senza causa apparente, cioè continuando sempre a piovere lentamente, l' elettrometro segnò una carica infinita di elettricità negativa. Un' ora dopo vi fu un gran rovescio di pioggia. A 4^h matt. l' elettricità era nuovamente positiva ma debolissima. Un curioso esempio di inversione elettrica durante la pioggia, si ebbe il giorno 18 Aprile 1868. A 1 ora dopo mezzanotte il cielo era oscuro con vento impetuoso, e baleni luminosissimi ad est. L' elettrometro segnava + 54°. Poco dopo si intesero tuoni prima deboli e lontani, poi fragorosi e vicini, immediatamente seguiti dalla pioggia. Quest' ultima cominciò con cariche infinite di elettricità positiva. Dopo dieci minuti di pioggia, un istante prima dello scoppio di un gran tuono, l' elettricità divenne $-\infty$, ma dopo il tuono tornò a $+\infty$. A 3 ore del mattino la pioggia continuava. Esplorai l' elettrometro che diè $-\infty$, ma dopo un pajo di minuti, senza alcun cambiamento

Digitized by Google

sensibile nella pioggia, l' elettricità era debolissima e positiva. L' indomani, 19 Maggio, avvennero prossimamente gli stesssi fenomeni, e a 4 sera un po' prima di scoppiare un tuono fragorosissimo l' elettricità da + ∞ divenne — ∞. Il giorno 21 Aprile 1868 vi fu in Modena un copioso acquazzone. Un po' prima e durante la pioggia l' elettricità era + ∞. Appena finita la pioggia , l' elettrometro segnò — ∞. Il giorno 29 Aprile 1868 non cadde la pioggia, ma vi furono tuoni fortissimi, durante i quali l' elettricità era negativa. Il giorno 1° Giugno 1868 caddero poche gocce di pioggia, con tuoni deboli e lontani. Prima della pioggia vi fu forte elettricità negativa, e durante la pioggia elettricità più copiosa ma positiva. Il giorno 2 Giugno alle 2 pom. cielo coperto con tuoni lontani, e grandi cariche di elettricità negativa. Il giorno 3 Giugno accadde lo stesso, e sopravvenuta la pioggia l' elettricità restò negativa durante la medesima. Il giorno 4 pioggia preceduta da molti tuoni. Durante la pioggia + ∞, dopo la pioggia — ∞. Nella notte dal 5 al 6 Giugno l' atmosfera era calma e stagnante, e tutto il basso orizzonte era ricoperto di densissima nebbia. L' elettrometro segnava fortissime cariche di elettricità positiva. Stimo superfluo riferire altri simili casi avvenuti nello stesso mese e nei due seguenti, che furono ricchi di tuoni, temporali, burrasche ecc., come può riscontrarsi in due lunghe appendici da me pubblicate nel giornale il *Panaro* col titolo *Colpo d' occhio sullo stato dell' atmosfera in Modena nell' anno* 1868.

Si osservi che i tuoni quando sono sordi e lontani non producono inversioni elettriche, ma temporaneamente accrescono ad ogni scoppio la carica che ha l' elettrometro in quel momento. Il giorno 9 Giugno 1869 vi era sull' orizzonte un' alta nube temporalesca. Di tempo in tempo i tuoni rumoreggiavano sordamente. Pensai allora di alzare il conduttore mobile, e di tenerlo alzato finchè la nube rimaneva visibile. Osservai che ad ogni sordo scoppio di tuono, l' elettrometro deviava di 30 in 40 gradi, e sempre di elettricità positiva, e poi tornava a zero per ripetere a ogni nuovo

Digitized by Google

tuono gli stessi sbalzi. Questo temporale meramente elettrico, e in cui mancò l' elettricità negativa, non fu seguito da pioggia. Di sera il cielo era quasi lucido, con aria un poco agitata, e baleni sul basso orizzonte. Lo stesso fenomeno accadde l' indimani 10 Giugno. Mentre sentivansi tuoni sordi e lontanissimi, tenendo il conduttore alzato, a ogni tuono l' indice del bifiliare sbalzava con violenza, e sempre di elettricità positiva. Più tardi cadde una pioggia copiosa, durante la quale l' elettrometro accusava fortissime cariche di elettricità positiva. La pioggia finì con una circostanza molto notevole. A un certo tratto essa aumentò considerevolmente di forza. Sembrava una grandinata. Successe a questo aumento un tuono vicino e fragorosissimo, dopo il quale la pioggia cessò, e allora l' elettrometro manifestò una forte carica di elettricità negativa.

Dopo l' impianto dell' elettrometro, la prima volta che vi furono lampi sull' orizzonte, cosa molto ovvia in Modena, volli esplorare in più guise se l' istrumento ne risentiva l'effetto. Ho visto però, e costantemente verificato in appresso, che i baleni anche spessi e vivaci, quando sono scompagnati da altre straordinarie manifestazioni meteorologiche locali, non producono sensibile effetto sull' elettrometro.

In Settembre 1868 ho impiantato un conduttore fisso, ossia Frankliniano, a punta acutissima d'oro, che dopo poco tempo ho smontato per timore di qualche sinistro. Difatti il giorno 21 Settembre, spirando un vento impetuoso con pioggia, osservai che il cielo aveva un color giallo-paglia e come di zolfo. Posi il conduttore fisso in comunicazione con l' elettroscopio, ma appena chiuse le comunicazioni la foglia d' oro si ruppe in più parti, e dentro la campana dell' elettroscopio si intesero forti scoppiettii come colpi di frusta. Tolsi immediatamente le comunicazioni, e per ragioni di prudenza e precauzione smontai il conduttore fisso, che rimetterò in uso quando sarà munito dei meccanismi per togliere all' occorrenza qualunque pericolo nelle osservazioni.

Digitized by Google

Si sa che il conduttore mobile abbassato non produce effetti elettrici, giachè allora esso fa parte del suolo, o per dir meglio dell' intero edifizio. Diffatti il cono di ottone che trovasi all' estremità superiore del conduttore mobile, quando quest' ultimo è abbassato, poggia sulle tegole e si adaggia sull' anello in muratura che contorna esteriormente il buco che dà passaggio all' asta dell' apparecchio. Alzando il conduttore mobile si toglie il contatto del cono con le tegole, e l' asta del conduttore poggiando sopra un cilindro di cristallo rimane isolata, ed essendo in comunicazione con l' elettrometro, comunica al medesimo l' elettricità di cui si carica alzandosi. Or nei casi di forti temporali con tuoni, ho osservato che il conduttore mobile anche abbassato da segni elettrici all' elettrometro. Il giorno 15 Luglio 1868 a 2^h p. m. vi fu un temporale con tuoni e pioggia copiosa. A conduttore abbassato l' indice del bifiliare deviava di molti gradi. Una volta giunse a 40°, e vi rimase stazionario per qualche istante. Mentre guardava il bifiliare, scoppiò un tuono fragorosissimo, e immediatamente vidi l' indice sbalzare da 40° a 180°. Queste deviazioni a conduttore abbassato non sono molto rare. Le ho osservate, per esempio, il giorno 29 Giugno 1869 durante un violento temporale, il giorno 7 Agosto 1869 da 10° a 70° con un copioso acquazzone, forti tuoni e caduta di grandine. Or il conduttore mobile abbassato, è un disco metallico che fa sistema con le varie parti dell' edifizio. Questa esperienza dunque ci fa conoscere, quante forti tensioni elettriche sono in movimento abitualmente nei nostri edifizi, e principalmente sulle sommità delle torri, e più d' ogni altro ove trovansi superficie metalliche, quando avvengono fenomeni che, come i tuoni le grandinate ecc., esaltano l'elettricismo atmosferico.

§. IV.

Lo studio delle correnti telluriche essendo di molta importanza in meteorologia, ho da più tempo intrapreso vari tentativi, e saggi di esperienze e ricerche, per introdurre sistematicamente, e nel

Digitized by Google

modo più pronto, agevole e meno dispendioso, l'osservazione delle medesime in questo R. Osservatorio Astronomico. Tra le diverse maniere di osservare queste correnti, la più semplice è quella usata dal Prof. Volpicelli di Roma. Il medesimo collocò due lamine di platino, in contatto con due punti diversamente alti della torre della Università Romana. Congiungendo queste due lamine coi fili del galvanometro, ottenne una corrente sensibile. Il sig. Volpicelli notò, che la corrente mostravasi più intensa, quando le due parti del muro, per esempio la base e la sommità, erano ricoperte da lamine metalliche sufficientemente larghe. Questa esperienza del Volpicelli mi diè occasione di pensare al modo di trar profitto, per istituire queste ricerche, di talune circostanze di località della torre orientale del Palazzo ex-ducale di Modena, ove è collocato l' Osservatorio. Dalla parte esteriore, nel muro ad est di questa torre, vi è un gran tubo di latta verticale, che serve per lo scolo delle acque piovane. Saldai a questo tubo, che per lunga estensione è aderente al muro, a cui di tratto in tratto è attaccato per mezzo di robusti anelli di ferro, un filo di rame rivestito di gutta percha, comunicante con uno dei poli del galvanometro. Questo tubo non si profonda sotto terra, ma si arresta a qualche distanza dal suolo. Ho interrato una lamina di rame a un metro circa di profondità, quasi nella verticale medesima dell' asse del tubo. Un filo di rame rivestito di gutta percha, è ad una estremità saldato a questa lamina, e all' altra estremità alla parte inferiore del tubo. Così quest'ultimo è non solo in contatto col muro, ma ancora in diretta comunicazione metallica col suolo. Sulle tegole della torre del R. Osservatorio, trovasi una spranga di ferro impiantata quasi perpendicolarmente. Attorcigliai strettamente a questa spranga una lamina di rame, e posi l' altro polo del galvanometro in comunicazione con questa lamina, per mezzo di un filo di rame anche rivestito di gutta percha. Sulle tegole dell' Osservatorio vi sono molti oggetti metallici, come per esempio la cupola dello Equatoreale, le imposte delle due fessure meridiane, la rivestitura del terrazzo, i pluviometri coi loro sostegni ecc. ecc.

Digitized by Google

Ho riunito tutti questi oggetti metallici, per mezzo di fili di rame, alla sprangà di ferro anzidetta. In questo modo un polo del galvanometro è in comunicazione con tutte le masse metalliche aderenti alle tegole della torre, e l'altro polo con le parti metalliche aderenti al muro, e approfondate nel terreno su cui si alza la torre.

Il Galvanometro è di 15 mila giri e di squisita sensibilità. Appena chiuso il circuito manifestasi una corrente molto sensibile. Il circuito si tiene abitualmente chiuso, e in ciascuna delle ordinarie osservazioni meteorologiche, si nota in apposito registro il grado in cui trovasi l' indice. Per osservare con esattezza anche le più piccole deviazioni, si fa uso di un cannocchialino infisso dinanzi al galvanometro. La fig. 1ª rappresenta in *N* il galvanometro col suo cannocchialino, e in *f*, *f'* i due buchi del muro, muniti di anelli di gutta percha, destinati alle due comunicazioni anzidette. Per procedere con ordine appongo convenzionalmente il segno + alle deviazioni dell' ago galvanometrico a dritta dell' osservatore, e il segno — alle deviazioni a sinistra. Una coppia infinitesima di rame e zinco mi ha fatto conoscere, che la deviazione + corrisponde a una corrente che ascende, cioè che dal suolo và alle tegole, e la deviazione — a una corrente che discende. È evidente che quando la torre è traversata da correnti che scendono o saliscono, il galvanometro, che è estremamente sensibile, indica una derivazione di esse correnti.

Io non debbo tacere, che con questa disposizione delle osservazioni, si può temere che varie cause influiscano a render complesso il fenomeno. Vi sono metalli eterogenei in contatto, ossidazioni provenienti dalla pioggia e dalla umidità, e altre azioni chimiche che possono produrre piccole correnti sensibili al galvanometro. Ma in primo luogo rifletto, che queste cause disturbatrici esistono in tutti gli altri processi, che si sono adoperati per lo studio delle correnti telluriche. Per esempio se si immergono nel suolo, a sufficiente profondità e a molta distanza, due lamine omogenee riunite esteriormente da un lungo filo, quest' ultimo è tra-

Digitized by Google

versato dalla corrente tellurica. Or la corrente che in questo caso si ottiene, deve essere perturbata dalle azioni chimiche sulle lamine, ed è perciò che quando il Macrini la prima volta annunziò, nel 7° Congresso degli scienziati Italiani, le correnti telluriche, ottenute con questo processo, incontrò molte difficoltà e diffidenze. Ma anche quando non si ha altro in mira, che di osservare l'elettricità atmosferica tradotta in corrente, isolando il capo superiore del filo, come hanno fatto Colladon, Peltier, Quetelet, Zantedeschi ecc. vi sono anomalie speciali che disturbano i risultati. Il sig. Quetelet giudice competentissimo in questa materia, parla difatti di piccole deviazioni *qui sont étrangères aux manifestations atmosphériques, et proviennent ou de petites alterations que subit le fil conducteur dans toute son étendue, ou de dévoleppement de courants d' induction.* (Met. de la Belgique pag. 232). Espongo ora le ragioni che mi fanno fermamente opinare, che nel processo di osservazione e di calcolo adoperato in questo R. Osservatorio, l' azione elettrochimica influisce in proporzioni minime e trascurabili.

In primo luogo la corrente che si osserva al galvanometro, è estremamente variabile da un momento all' altro, così nel segno come nella quantità, e le sue variazioni non sono affatto in relazione con le cause che potrebbero produrre cambiamenti e alterazioni nell' azione elettro-chimica sulle varie parti del circuito. In secondo luogo la corrente da me osservata, ha un periodo diurno regolare e simmetrico, e ciò non può avvenire se l' influenza delle azioni elettro-chimiche non fosse minima e trascurabile, e tale da sparire completamente o quasi completamente nel medio, tanto più che nel periodo diurno le fasi di aumento e decremento, sono in gran parte in antagonismo con quelle della umidità atmosferica. Finalmente ciò è ancora provato, dal fatto singolarissimo, da me non di rado osservato, di veri temporali elettrici, che non sono affatto sensibili al barometro, all'igrometro, all'anemometro, e anche all'elettrometro atmosferico, ma sono unicamente osservabili col mio apparecchio. Esse consistono in subitanee

Digitized by Google

oscillazioni di molta estensione, in forti e inaspettate deviazioni, che avvengono con cielo sereno ed aria pura e tranquilla, di giorno o di notte, e talvolta per un lungo intervallo, fenomeno in cui l'azione elettro-chimica evidentemente è estranea del tutto. Si noti che tutte queste considerazioni non riguardano la pratica del mio metodo, giachè io tolgo recisamente, e a larga misura, del calcolo dei medî, tutti i giorni di pioggia, di molta umidità, di vento forte, e in generale tutti quei giorni che per folte nebbie, tuoni, nevicate, grandinate ecc. possono riguardarsi come più o meno eccezionali.

Tra tutti questi giorni di osservazione che tolgo dal medio, talvolta per eccesso di scrupolo, quelli che più d' ogni altro meritano esclusione sono i giorni di pioggia, nei quali, come ho provato per mezzo di esperienze dirette, si sviluppano realmente correnti che sono unicamente dovute all' azione elettro-chimica. Per assicurarmi di ciò ho versato sulla lamina superiore, su quella cioè attorcigliata al bastone di ferro, una gran quantità di acqua piovana. Ecco ciò che ho osservato costantemente, ogni qual volta ho ripetuto questa esperienza. Per qualche tempo, dopo versata l'acqua, il galvanometro non ne risente l' effetto, a un certo tratto però comincia a oscillare, e poi devia di più gradi, e sempre dal lato positivo. Resta alquanti minuti in questa nuova posizione, e poi ritorna dolcemente al grado che prima segnava. Questa esperienza è molto notevole, sotto vari punti di vista. Essa ci fa conoscere che la pioggia realmente produce un' azione perturbatrice, e che la grande umidità deve produrla altresì, sebbene in minime proporzioni. Però è singolare, che versando acqua sulla parte superiore dell' apparecchio, anche in gran quantità e per lungo tempo, le oscillazioni e le deviazioni sono di piccola estensione e sempre dal lato positivo. Frattanto il carattere dominante della pioggia, è quello di produrre grandi oscillazioni e deviazioni, e sempre dal lato negativo. Insomma l' acqua piovana versata sulla parte superiore dell' apparecchio, non produce effetti simili ma effetti contrarî a quelli della pioggia. A dir vero l' acqua versata sulla lamina superiore, non può affatto paragonarsi alla pioggia, perchè

Digitized by Google

quest' ultima investe tutta la torre, e inzuppa il suolo sottostante. Perciò è da conchiudersi, o che le forti deviazioni negative sono l' effetto complessivo, ossia la risultante deffinitiva, dell'azione della pioggia su tutte le parti del circuito, ovvero che realmente la pioggia produce nella maggior parte dei casi correnti discendenti così forti, da vincere la piccola corrente che in senso contrario sviluppasi per l' azione immediata dell' acqua sulla lamina superiore. Quantunque siano esclusi dal medio tutti i giorni di pioggia, stimo pregio dell' opera dimostrare, che quest' ultima ipotesi è la sola ammissibile. Difatti le oscillazioni e deviazioni che manifesta il galvanometro durante la pioggia, non solo dipendono dalla quantità della medesima, ma ancora dal modo con cui si rovescia, e delle circostanze che l'accompagnano. Se la pioggia è uniforme l'ago del galvanometro, durante la medesima, si mantiene immobile nel lato negativo, ma se trattasi di violenti acquazzoni, di rovesci ora crescenti ora decrescenti, e principalmente accompagnati da vento impetuoso, l' ago manifesta forti oscillazioni e notevoli inversioni di deviazione. Si osservi inoltre che i tuoni senza pioggia, producono grandi oscillazioni e deviazioni al galvanometro, e nel medesimo tempo grandi cariche di elettricità statica all'elettrometro. Or siccome anche la pioggia isolatamente è accompagnata da grandi cariche di elettricità statica, deve pure produrre poderose correnti al galvanometro, e tali da vincere e mascherare le deboli generate dall' azione elettro-chimica. Prima di abbandonare questo argomento, stimo conveniente aggiungere l' esposizione di qualche altro fatto, e di qualche altra considerazione relativamente alla pioggia. Si è detto che nella gran maggioranza dei casi, la pioggia è accompagnata da forti correnti discendenti. Però costantemente ho osservato, che queste forti correnti discendenti che avvengono durante la pioggia, sono contemporanee a forti cariche elettriche all' elettrometro. Allora cessata la pioggia, l' ago del galvanometro resta per qualche tempo fortemente deviato dal lato negativo. Accade però qualche volta che la pioggia, o è accompagnata da elettricità statica di poco superiore all' abituale, o

Digitized by Google

anche (come qui suole avvenire in Novembre, e nei casi di nebbia bassa folta e persistente) da nessuno aumento, e forse da sensibile decremento dell' elettrico normale dell' epoca. Solamente in questi casi eccezionali e molto rari, la corrente, o è negativa durante la pioggia, e positiva appena cessata quest'ultima, ovvero è positiva così prima come dopo. Però in tesi generale la pioggia è accompagnata, come si è detto, da forti cariche di elettricità statica, e da forti correnti discendenti, che sono indipendenti dall' azione diretta e immediata della pioggia sulla lamina superiore.

Tra le variazioni accidentali della corrente indicata dal mio apparecchio, talune hanno una causa immediata e patente. Tali sono quelle cagionate dalla pioggia, e tali ancora quelle prodotte dai tuoni. Quando avvengono tuoni fragorosi e frequenti, l' ago oscilla fortemente, e le sue oscillazioni talvolta sorpassano il mezzo quadrante. Il giorno 2 Giugno 1868, in occasione di tuoni forti e vicini, ho osservato oscillazioni di 100 gradi da + 50° a — 50°. Non di rado accadendo tali forti oscillazioni pei tuoni, mentre l' ago muovesi per esempio da sinistra a dritta, in un tratto, e come se fosse spinto dal dito, vedesi bruscamente ritorcer cammino, correndo velocemente da dritta a sinistra. Pochi istanti dopo si ode rumoreggiare un tuono fragoroso e vicino. Insomma questi rapidi e bruschi cambiamenti di direzione dell' ago oscillante, fanno lo stesso effetto dei baleni che precedono le detonazioni. È una osservazione molto curiosa e piacevole. Le forti correnti che avvengono con la pioggia e coi tuoni, e che sono contemporanee a forti tensioni elettriche, ci mostrano che le correnti telluriche sono destinate a stabilire l' equilibrio elettrico tra la terra e l' atmosfera, e che le medesime nascono prima come tensione, ossia corrispondono a tensioni elettriche molto diverse ai due estremi del circuito.

Ciò che rende molto importanti le osservazioni in discorso, sono le variazioni, superiormente accennate, che avvengono nella corrente, non solo nella quantità ma anche nel segno, senza causa immediata e patente. Talvolta l' ago passa dal lato

Digitized by Google

positivo al negativo, senza che avvenghino sensibili alterazioni nello stato atmosferico locale, ossia senza che gli strumenti meteorologici in un modo qualunque leggittimino questa inversione della corrente. Talvolta l'ago si trova fortemente oscillante, non solo senza tuoni, pioggia o vento, ma non di rado con cielo lucido e aria tranquilla. Tra i molti esempi di queste notevoli oscillazioni che avvengono a ciel sereno, farò special menzione di quelle osservate dal 16 al 17 Luglio 1868. A mezzanotte del 16 Luglio trovai il galvanometro in grandi oscillazioni nel lato positivo. Il cielo era lucido e l'aria tranquilla. Queste oscillazioni erano inesplicabili e strane, non solo per la loro esistenza, ma anche pel modo con cui avvenivano. Difatti in esse avea luogo quello stesso fenomeno (superiormente descritto) che manifestasi nei casi di tuoni fragorosi e vicini. Guardando con seguita attenzione l'ago oscillante, esso di tempo in tempo vedevasi retrocedere bruscamente, e come se fosse stato urtato con forza del dito, in senso contrario al suo movimento. Insomma con cielo lucido e aria tranquilla, il galvanometro presentava i medesimi segni che accompagnano d'ordinario i grandi temporali con tuoni. Queste oscillazioni durarono (con poche ore di tregua) per più di 24 ore, e sempre senza causa apparente. Erano anche molto sensibili a mezzanotte del 17 Luglio. Anche il giorno 11 Aprile 1869, si verificò il fenomeno straordinario di grandi oscillazioni nel galvanometro con tempo serenissimo. Il giorno 17 Dicembre 1869 avvenne un' esempio notevolissimo di una forte burrasca elettrica indicata dal Galvanomentro. In tutto il giorno, senza causa apparente, l' ago oscillava con forza, talvolta retrocedendo bruscamente, come avviene quando rumoreggiano i tuoni. Di sera il cielo era lucido, l'aria calma e tranquilla, e la luna splendeva mgnificamente, intanto trovai a mezzanotte l'ago oscillante con rapidità da 0 a + 30.° Il solo barometro corrispose a questo stato anormale del galvanometro, con forti e straordinaria fluttuazioni, che furono mirabilmente segnate dal Bar. Reg. del R. Osservatorio. Si è detto che le deviazioni negative (corrente

Digitized by Google

discendente) avvengono durante la pioggia. Però non di rado, senza causa apparente, il galvanometro segna deviazioni negative, anche di sufficiente durata, come è avvenuto per esempio, con mirabile serenità di cielo, la sera del 12 Luglio 1869.

È degno di special menzione il fatto, che il forte tremuoto avvenuto in Modena il giorno 25 Giugno 1869, fù accompagnato da poderose correnti ascendenti, che fortunatamente potei osservare per la circostanza che l'ago restò fermato, in conseguenza di un piccolo difetto di parallellismo della montatura, nella sua massima amplitudine quasi a 90.° Questa osservazione è molto importante, giacchè da più tempo si è sospettato che i tremuoti siano un fenomeno elettrico. Essa inoltre ci rende ragione degli arcani rapporti constatati tra i tremuoti e le piogge, giacchè essendo quest'ultime accompagnate da forti correnti discendenti, i tremuoti possono ristabilire istantaneamente l'equilibrio elettrico, verificandosi in questo immenso trasporto di elettricità grandi urti e detonazioni nelle caverne sotterranee, o per subitanee evaporazioni o per la confragrazione di sostanze gassose. Un'altro e più notevole esempio dell'influenza che ha il fluido elettrico nei tremuoti, si ebbe recentemente in quello fortissimo della notte da 12 a 13 Dicembre 1869, come ho mostrato in una breve notizia letta alla Società dei Naturalisti di Modena. (1)

Due ricerche mi sono principalmente sembrate meritevoli di attenzione, quelle cioè sulle attinenze tra la corrente tellurica e l'elettricità libera dell'atmosfera, e sulla possibilità di prevedere per mezzo di essa corrente le vicine mutazioni atmosferiche. La facilità del metodo di esservazione in questo R. Osservatorio adottato, e le annotazioni già in corso giornalmente in modo sistematico e regolare, permettono una copiosa raccolta di materiali, e offrono il destro di poter fra non molto ricavare qualche utile risultato sui due antecedenti quesiti. Qui dirò solamente, che alle grandi deviazioni e alle ampie oscillazioni, quasi sempre corri-

(1) V. Rendiconti delle adunanze della Società dei Naturalisti di Modena. N. 1.

Digitized by Google

spondono forti cariche di elettricità atmosferica, e che quando le oscillazioni avvengono nel lato positivo, cioè quando accompagnano la corrente ascendente, quasi mai ho osservato elettricità negativa al conduttore mobile, anche in quei rari casi in cui essa suole manifestarsi. Ma questo argomento ha bisogno di studi ulteriori. Dirò ancora che se molte agitazioni dell'ago galvanometrico, che avvengono senza causa immediata e patente, non sono seguite da sensibili mutazioni nello stato della atmosfera, ve ne ha di quelle a cui vien dopo un deciso cambiamento atmosferico. Per esempio il giorno 3 Giugno 1868 a mezzodì, il galvanometro era in grande agitazione senza causa apparente. Tre ore dopo il cielo cominciò ad oscurarsi, rumoreggiarono i tuoni, e un po' prima delle 4^h pom. si rovesciò abbondantemente la pioggia. Il giorno 6 Settembre 1869 il galvanometro era in grande agitazione, mentre nulla di nuovo indicava l'elettrometro. Poco dopo avvenne un gran rovescio di pioggia, con tuoni, vento impetuoso, cariche ∞ di elettricità, stato meteorologico che si prolungò per più di 24 ore, quasi sempre con gli stessi caratteri. Talvolta i movimenti eccezionali che avvengono nel galvanometro senza causa apparente, sono dopo poche ore seguite non da pioggia o tuoni, ma da cielo oscuro, vento forte ecc. Quando dopo molti giorni di cattivo tempo, l'ago fa oscillazioni ampie e di lunga durata nel lato positivo, si può esser certi che l'indimani si avrà finalmente un bel giorno, con aria asciutta e serena.

Tra le variazioni della corrente tellurica, le più singolari sono quelle periodiche e regolari.

Nella tavola 2.ª sono contenute le osservazioni da me fatte sinora, da Luglio 1868 a Luglio 1869. In quest'anno però vi sono molti vuoti, come la stessa tavola fa vedere. Gli elementi del calcolo sono diminuiti non solo da questi vuoti, ma ancora dalle condizioni medesime del problema. Da una parte non si è fatto uso di tutti quei giorni in cui manca taluna delle sette osservazioni ordinarie, e ciò per rendere omogenei i medî. Dall'altra parte si sono anche soppressi quei giorni in cui le indicazioni

Digitized by Google

del galvanometro si debbono riguardare come eccezionali. Per avere una norma sicura e invariabile su questo riguardo, si sono tolti tutti quei giorni in cui avvennero tuoni, pioggia, nevicate grandinate ecc. durante le osservazioni, ovvero pioggia e nevicate anche in altre ore del giorno. Le annotazioni che accompagnano questa tavola, quando sono precedute dal numero sono relative all' ora dell' osservazione, quando sono chiuse dentro parentesi si riferiscono ad altre ore del giorno medesimo. Seguendo rigorosamente gli accennati criterî i 353 giorni di effettiva osservazione da 1 Luglio 1868 a 13 Luglio 1869, sono stati ridotti a 240. Questi 240 giorni sono indicati nella tavola 2.° non solo col numero progressivo, ma ancora con le medie temperature ed umidità, scrittevi lateralmente. Quando nel momento della osservazione l' ago si ritrovava oscillante, vi è nella tavola la lettera *O* lateralmente al numero. Quest' ultimo poi indica il grado medio della oscillazione. Per esempio se l' ago oscillava tra + 4.6 e + 2.4 vi è nella tavola + 3.5 *O*, se oscillava tra + 4.6 e — 4.6 vi è nella tavola 0.0 *O*. Questi 240 giorni di osservazioni complete e in condizioni normali, si sono divisi in dieci periodi ciascuno di 24 osservazioni. Lo specchietto seguente contiene il risultato di questi 10 gruppi. Il medio scrittovi lateralmente, è il medio aritmetico delle tre osservazioni equidistanti, a 4^h sera, mezzanotte e 8^h mattina. Le colonne *T. U.* indicano le medie temperature ed umidità del gruppo.

Num.	0	III	IV	IX	XII	XX	XXI	Med.	T.	U.
1	+0.82	+0.62	+0.62	+0.72	+0.85	+0.72	+0.70	+0.730	24.50	61.2
2	1.32	1.17	1.09	1.17	1.17	1.36	1.44	1.207	23.52	65.7
3	1.72	1.27	1.56	1.69	1.53	1.76	1.49	1.617	20.33	68.5
4	2.26	2.28	2.18	2.08	2.04	1.60	1.72	1.940	8.11	82.2
5	3.97	4.60	4.59	4.47	4.44	3.51	3.83	4.180	3.51	85.5
6	1.92	2.32	2.25	1.50	1.22	0.87	0.99	1.447	2.26	83.8
7	1.31	1.56	1.68	2.01	1.88	1.54	1.72	1.700	6.62	74.5
8	0.31	0.42	0.62	0.48	0.55	0.70	0.79	0.623	17.07	57.8
9	+0.61	+0.18	+0.57	+0.20	+0.56	0.78	0.67	+0.657	21.35	58.0
10	—0.17	—0.01	—0.18	—0.58	—0.17	+0.08	+0.12	—0.090	22.02	60.4

Digitized by Google

Il segno prevalente e normale è il +, cioè la direzione normale della corrente tellurica è dal basso in alto, come per altra via si era trovato dal Matteucci. Scorgesi a colpo d' occhio che la corrente cresce come diminuisce la temperatura, e come cresce l' umidità. Col metodo dei minimi quadrati si ottiene

$$Corr = -0.058227.\ T. \ + 0.032878.\ U.$$

Però si richiedono più lunghe serie di osservazioni, per determinare un' espressione generale del periodo annuo più degna di fiducia. Siccome tutto è connesso in natura, non sarà inutile ricordare che ho ritrovato una equazione identica, relativamente al segno dei coefficienti, per l'espressione della reazione dell'ozono atmosferico. Se la relazione sussiste anche nel periodo diurno, la reazione dell' ozono nelle esposizioni da mezzodì a mezzanotte, dovrebbe esser maggiore di quella nelle esposizioni da mezzanotte a mezzodì.

Riguardo al periodo diurno il quadretto antecedente fa vedere, che le fasi della curva diurna variano nelle diverse epoche dell' anno, giusta la temperatura e la umidità. Riducendo ad un solo giorno tutte le osservazioni della tavola 2.ª cioè pigliando il medio generale dei 240 giorni di osservazione, si ottiene:

	Osser.	Calc.
0	+ 1.407	+ 1.401
III	1.441	1.471
IV	1.498	1.470
IX	1.394	1.400
XII	1.407	1.403
XX	1.292	1.300
XXI	+ 1.317	+ 1.310

Digitized by Google

Questi valori sono rappresentati dalla equazione

$$Corr = +1.3912 + 0.0627\ Sen\ h - 0{,}0011\ Cos\ h + 0.0359\ Sen\ 2h + 0{,}0110\ Cos\ 2h$$

Il primo termine di questa equazione (1.391) coincide quasi, come suole avvenire per gli altri elementi meteorologici, col medio delle tre ore IV. XII. XX. (1.399). La curva corrispondente a questa equazione, è graficamente descritta nella fig. 3.ª Scorgesi a colpo d' occhio il notevole risultato, che la curva della elettricità dinamica è molto prossimamente inversa a quella della elettricità statica. Questo risultato è conforme alle deduzioni sopra cennate. Insomma quando la tensione elettrica nella atmosfera è minore della media, la corrente che salisce nell' edifizio dal suolo verso l' atmosfera è maggiore della corrispondente quantità media, e all' inverso.

Nei 353 giorni di osservazione contenuti nella tavola 2.ª, il galvanometro si è trovato oscillante 286 volte. Questa somma di oscillazioni è così distribuita relativamente alla direzione della corrente,

nel segno +	170
nel segno —	102
nello zero	14
	286

Il numero predominante corrisponde al segno +, perchè la direzione ascendente è predominante. Riguardo alle varie ore di osservazione, questo numero di oscillazioni è distribuito nel modo seguente,

Digitized by Google

O	53
III	54
IV	45
IX	29
XII	45
XX	28
XXI	32
	286

Il numero predominante è a 3ʰ sera, e il meno predominante a 8ʰ mattina, perchè le variazioni di una forza sono tanto più energiche, quanto più energica è la forza medesima.

Riepilogando si possono per ora dalle osservazioni eseguite trarre le seguenti conclusioni.

1) La direzione normale della corrente tellurica è l' ascendente.

2) Essa soffre così nel periodo annuo come nel diurno, variazioni accidentali ed irregolari, e oltre a ciò variazioni periodiche e regolari.

3) Il periodo diurno della corrente tellurica ascendente, è inverso di quello della elettricità atmosferica.

4) Quando piove, nella gran maggioranza dei casi, e sempre in estate, la corrente tellurica è discendente.

5) Avvengono di tempo in tempo, senza una causa meteorologica apparente, e sotto condizioni degne di speciali studî e ricerche, veri temporali elettrici, ovvero burrasche elettro-dinamiche, che sono unicamente sensibili al galvanometro, e che consistono in copiosi scambî di elettricità tra la terra e l' atmosfera, sotto forma di correnti elettriche, la cui intensità è sottoposta a rapide intermittenze.

6) I tuoni producono una forte reazione nella quantità e nella direzione della corrente tellurica.

7) Anche i tremuoti reagiscono fortemente e istantaneamente sulla corrente tellurica.

Digitized by Google

Tavola I.

Data		N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U	O	E	B mm —700	V
1868															
Aprile	12	1	32 3	15 8	24 0	26 0	20 8	73 3	30 0	7 5	75	9	1 4	49 5	8 7
	13	2	11 0	28 6	30 9	21 0	30 6	28 5	22 8	7 9	77	8	..	50 3	5 5
	14	3	27 0	6 0	18 0	33 3	33 3	39 5	27 3	8 3	77	10	..	53 1	11 0
	15	4	20 8	18 9	23 0	21 5	10 8	24 7	19 2	11 9	52	3	3 7	55 2	13 0
	16		23 0	18 7	. . .	29 0	13 9	18 8	17 7						
	17		19 4	—56 2	. . .	21 0	25 2	42 0	31 5						
	18	5	21 0	18 0	18 3	42 5	24 0	26 7	23 0	12 2	55	2	2 5	51 8	7 3
	19	6	18 5	16 1	16 8	13 7	11 8	31 0	22 6	13 6	65	13	2 7	52 5	8 7
	20		1 7	11 5	23 8	—59 0	—44 8	25 5	31 5						
	21	7	22 0	21 3	30 0	40 5	17 7	28 5	35 0	15 9	50	5	2 8	60 6	8 0
	22	8	19 5	16 8	10 0	8 7	7 1	22 6	20 0	16 7	60	5	2 9	61 7	7 7
	23	9	22 2	13 1	13 9	1 5	10 8	33 0	18 5	17 7	50	3	3 2	58 4	6 2
	24	10	13 8	15 9	16 0	29 5	27 0	22 0	22 0	16 1	66	6	2 2	54 6	7 5
	25	11	18 5	20 0	15 0	20 3	10 0	20 8	19 8	18 0	47	5	4 0	56 6	10 5
	26	12	17 7	14 5	13 6	12 8	13 0	14 4	4 6	16 7	65	9	2 5	58 6	7 0
	27		18 8	1 3	0 0	15 5	. . .	1 7	25 0						
	28	13	5 0	5 0	0 0	12 2	1 0	13 3	15 4	16 2	72	15	2 0	59 0	7 5
	29	14	15 2	11 3	10 2	20 3	9 9	12 8	9 5	17 2	71	9	2 6	60 9	8 0
	30		8 2	10 9	. . .	22 0	4 8	20 8	19 0						
Maggio	1	15	8 5	12 2	15 6	21 5	13 4	29 0	27 7	19 6	59	8	2 6	62 0	7 0
	2	16	18 5	18 1	15 9	10 0	16 0	21 5	25 5	20 8	64	7	2 7	61 7	5 2
	3	17	18 0	14 0	18 2	12 5	6 8	26 0	35 7	21 9	54	4	4 4	58 1	7 7
	4	18	15 8	9 6	10 0	11 0	13 0	18 0	15 5	21 2	59	4	3 4	56 1	6 5
	5	19	17 2	11 2	10 2	11 0	7 0	4 7	14 7	19 6	77	13	1 9	55 8	8 2
	6	20	9 0	4 6	0 2	4 7	10 0	10 2	13 6	18 4	84	13	1 9	56 8	8 5
	7	21	10 5	6 5	1 7	3 5	0 0	3 6	8 0	18 0	85	17	1 8	54 2	13 8
	8	22	0 6	5 7	3 9	0 7	0 5	10 5	11 8	20 5	68	12	2 9	55 1	9 5
	9	23	2 6	2 0	1 0	4 0	0 0	6 2	6 5	19 4	74	12	3 0	53 8	13 7
	10	24	3 8	2 7	2 6	4 0	4 0	10 2	9 0	21 1	58	4	3 5	53 8	5 8
	11		3 0	1 4	— 1 0	9 2	6 7	14 7	11 2						
	12		6 8	. . .	10 0	8 5	6 0	0 0	14 7						
	13		16 3	11 0	12 2	13 0	9 8	— ∞	—21 0						
	14		— 7 9	8 9	18 5	21 0	19 0	25 6	28 5						
	15	25	10 3	14 9	16 1	39 8	28 2	24 5	24 2	18 2	57	5	3 5	59 1	10 5
	16	26	25 0	14 9	10 9	61 4	55 7	54 6	55 0	18 0	64	6	3 2	57 5	9 5
	17	27	24 0	8 9	14 0	31 7	50 5	24 0	25 8	18 8	67	6	2 8	58 6	5 0
	18	28	19 6	17 0	14 0	25 0	9 5	21 4	14 7	20 5	61	8	4 1	59 0	10 5
	19		12 4	0 0	+ ∞	23 0	17 0	54 8	62 0						
	20	29	15 6	17 5	18 7	58 7	13 5	15 6	17 0	19 3	69	5	3 1	56 4	10 8
	21		11 4	77 0	9 2	25 7	16 0	24 0	17 8						
	22		11 0	— ∞	+ ∞	55 5	20 9	50 0	26 5						
	23	30	17 2	13 5	14 6	20 2	18 0	27 7	28 0	22 4	65	5	3 7	55 7	6 2
	24	31	21 5	15 2	17 9	19 4	16 4	20 2	20 6	25 9	65	7	3 8	58 4	6 0
	25	32	14 3	11 7	16 0	15 0	18 0	19 8	19 9	25 5	59	4	3 8	58 9	6 8

Digitized by Google

Tavola I. (Continuazione)

Data		N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U	O	E	B mm —700	V
1868															
Maggio	26	33	13 8	11 3	9 0	21 5	12 8	20 1	15 5	26 6	58	3	4 4	58 7	5 8
	27		11 8	6 9	10 0	11 3	14 0	15 0	....						
	28	34	14 9	12 8	9 5	22 6	18 0	15 2	15 0	27 0	54	2	5 0	58 1	9 2
	29		11 0	— ∞	— ∞	19 2	12 5	17 5	16 2						
	30	35	16 3	13 5	8 0	20 3	14 9	21 0	18 0	26 8	52	2	5 0	56 1	8 2
	31		17 3	15 8	23 0	22 0	16 9	....	18 9						
Giugno	1		20 0	— ∞	0	+ ∞	13 6	....	18 2						
	2		21 8	— ∞	— ∞	17 2	14 0	....	....						
	3		20 4	— ∞	....	34 0	20 0	19 5	27 2						
	4		— 50	+ ∞	— ∞	26 9	18 8	24 8	+ ∞						
	5	36	13 9	14 9	10 0	20 2	13 0	28 8	18 9	21 7	75	10	2 7	58 7	4 7
	6		8 5	13 2	11 7	....	10 1	18 0	20 4						
	7		10 9	12 0	13 0	....	8 0	7 8	8 9						
	8	37	10 2	11 0	10 1	14 0	11 0	15 1	13 9	22 2	63	6 5	4 3	51 1	8 2
	9	38	6 8	11 6	4 0	16 3	7 1	15 9	10 9	23 5	39	3	5 5	50 5	12 2
	10		— ∞	0 2	+ ∞	11 2	8 2	16 0	0 0						
	11	39	7 4	5 1	7 4	12 5	8 3	0	0	22 1	54	9	3 5	54 4	6 0
	12	40	8 2	9 5	7 5	9 9	6 5	0	0	19 8	68	10	5 6	55 7	10 2
	13		10 4	5 5	5 0	1 6	0 0	....	13 6						
	14	41	5 8	7 0	8 0	12 4	8 5	11 3	10 5	21 2	62	5 5	3 5	59 9	5 8
	15		10 0	....	6 3	20 9	12 0	6 9	7 5						
	16		6 0	7 2	5 0	....	8 5	8 0	7 9						
	17	42	26 3	6 2	7 5	9 1	6 0	8 4	8 5	25 5	50	2 5	5 0	58 2	6 8
	18	43	7 0	9 8	9 2	14 7	10 3	7 6	10 1	26 4	41	2	5 5	58 0	8 8
	19	44	9 0	6 8	8 0	12 6	11 8	9 4	9 7	27 0	42	1	6 2	58 5	9 5
	20		8 4	— ∞	— ∞	9 2	8 0	12 2	14 0						
	21		7 0	10 9	+ ∞	0 2	4 0	30 0	18 9						
	22	45	16 5	14 5	16 0	18 0	11 0	14 9	12 2	24 5	60	4	4 2	55 2	4 8
	23		7 6	7 1	4 4	7 7	4 2	— ∞	+ ∞						
	24		— ∞	— ∞	30 0	14 0	1 0	7 5	5 0						
	25	46	26 0	10 5	12 5	10 1	9 0	15 6	15 6	23 3	69	5	3 1	59 1	7 5
	26		75 0	10 2	13 2	15 9	9 2	12 2	12 1						
	27	47	7 1	6 8	10 9	10 0	10 0	21 7	18 1	25 2	69	6	...	56 9	8 0
	28		....	10 0	9 6	12 2	— ∞	22 2	22 2						
	29	48	6 9	8 9	10 5	8 7	7 2	15 8	17 0	22 9	68	7	...	55 8	12 2
	30		....	16 0	15 0	12 1	12 8	21 2	16 0						
Luglio	1		13 0	6 0	11 9	4 0	+ ∞	0 8	15 2						
	2	49	6 7	5 9	5 7	12 1	6 2	21 5	15 0	17 7	78	16	2 2	54 9	7 0
	3		8 1	6 0	70	10 6	— ∞	— ∞	— 14 8						
	4		....	....	....	—46 0	14 0	32 8	21 0						
	5	50	17 8	13 5	17 5	20 0	15 0	25 8	21 0	21 6	62	3	4 1	50 5	8 0
	6		11 6	— ∞	— 4 2	....	5 5	12 0	9 0						
	7	51	19 0	10 9	13 6	13 0	13 3	25 1	13 1	21 4	63	5	4 1	56 2	8 2
	8	52	12 0	15 8	8 6	18 1	19 5	25 5	26 0	20 2	65	4 5	4 1	56 9	9 5

Digitized by Google

Tavola I. (Continuazione)

Data		N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U	O	E	B mm —700	V
1868															
Luglio	9	53	19 0	13 6	14 9	21 7	15 5	18 7	17 0	21 6	56	2	4 4	56 4	11 0
	10	54	20 8	20 8	15 0	2 0	17 2	20 0	22 2	23 4	55	1	4 6	55 0	10 5
	11	55	19 0	20 3	18 5	19 1	18 0	20 1	25 0	24 8	56	2	4 3	56 6	8 2
	12	56	18 3	16 4	17 9	13 1	20 3	14 8	14 6	26 8	51	4	5 4	55 3	7 0
	13		13 8	19 3	14 5	17 0	....	17 8	16 9						
	14	57	15 3	11 0	10 0	23 0	18 0	21 1	23 2	25 7	55	2	4 7	53 3	7 3
	15		13 8	+ ∞	— ∞	....	+ ∞	28 0	24 8						
	16	58	22 2	18 1	15 3	18 0	14 3	22 6	21 6	23 7	69	8 5	...	55 6	6 3
	17	59	19 7	19 8	15 6	25 6	11 8	18 8	15 5	24 9	63	1	3 4	56 8	6 7
	18		10 0	10 9	24 8	....	16 0	15 8	21 0						
	19	60	11 8	19 2	17 9	19 9	13 1	17 2	18 5	27 3	57	1	4 8	56 2	7 5
	20	61	17 0	15 2	17 0	15 5	8 6	19 4	17 8	27 5	67	4 5	4 8	56 5	8 0
	21	62	14 2	14 0	11 8	16 6	15 0	21 9	16 9	27 8	56	3	4 8	57 4	7 0
	22	63	17 7	14 0	15 0	12 7	15 4	18 4	19 6	28 4	56	2	5 4	57 6	6 0
	23		7 5	....	8 0	11 1	16 3	15 5	11 5						
	24	64	5 0	15 8	13 9	12 0	8 0	10 2	10 9	28 8	54	6	5 4	57 1	8 7
	25	65	15 2	12 0	9 0	16 2	15 0	9 2	9 5	27 2	66	3	4 4	58 3	8 0
	26		10 0	....	14 7	9 9	8 0	10 0	8 9						
	27	66	15 2	12 5	10 8	15 0	12 0	18 8	13 9	27 9	60	7	4 8	53 7	7 8
	28		12 4	15 4	9 8	— ∞	5 0	15 2	15 9						
	29		14 8	+ ∞	16 0	11 0	12 0	+ ∞	— ∞						
	30		7 5	+ ∞	5 5	10 6	6 5	22 8	21 3						
	31	67	24 0	16 5	14 0	22 8	14 5	15 0	22 9	25 9	61	1	4 0	55 7	11 8
Agosto	1	68	16 6	15 0	15 1	12 5	15 0	51 8	17 5	25 2	56	3	3 9	56 2	6 5
	2	69	17 0	14 8	13 4	5 9	6 2	9 7	10 5	24 8	67	9	5 3	55 1	9 3
	3	70	10 2	10 0	10 2	5 5	4 2	1 0	5 0	23 8	70	6	5 2	54 7	....
	4	71	5 6	4 0	3 9	3 5	1 8	5 3	3 2	22 9	77	13	2 1	54 5	....
	5		— ∞	0 9	3 4	6 0	1 3	5 5	2 5						
	6		— ∞	0 6	11 6	....	8 5	11 7	10 0						
	7	72	14 6	11 6	11 8	12 5	4 2	11 7	12 0	25 6	60	2	3 4	56 4	5 7
	8	73	8 0	10 5	10 0	20 0	10 0	19 4	18 5	26 4	55	2	4 8	59 8	7 8
	9	74	13 4	15 0	12 9	13 9	10 0	14 8	9 9	27 8	58	3	4 4	59 9	5 7
	10	75	12 2	11 2	12 1	16 0	17 2	17 0	16 3	26 5	62	6	4 5	56 5	7 2
	11	76	11 8	13 3	12 0	11 0	11 0	13 0	13 9	27 0	58	4	4 2	52 4	3 5
	12	77	13 6	12 0	1 0	15 2	15 0	20 6	16 1	26 1	70	13	3 1	51 6	9 0
	13		12 4	4 6	— ∞	0 0	5 5	11 3	10 2						
	14	78	1 0	11 2	10 9	12 1	5 4	11 4	2 0	24 8	70	8 5	3 0	54 9	4 7
	15	79	2 5	8 0	5 9	3 9	1 5	10 5	4 4	25 8	74	8	3 1	57 9	8 7
	16	80	5 5	3 4	4 0	3 0	1 6	3 0	3 0	26 5	74	12	4 0	55 1	12 2
	17		2 5	1 0	— ∞	—15 0	50 0	19 0	10 5						
	18	81	10 0	13 0	10 0	11 5	7 5	27 0	24 2	23 4	63	12	2 4	52 3	6 8
	19	82	8 8	6 0	2 2	17 8	14 0	19 3	28 0	23 8	67	6	2 9	54 9	5 7
	20		14 0	42 0	+ ∞	25 0	8 0	17 5	14 2						
	21		10 0	3 7	—80 0	22 2	20 1	32 1	25 5						

Digitized by Google

Tavola I. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U	O	E	B mm −700	V
1868														
Agosto 22		2 6	− ∞	12 1	19 9	13 5	21 7	21 0						
23		13 4	9 3	−33 0	14 5	9 8	3 5	4 0						
24	83	12 8	16 0	16 4	12 5	9 0	21 3	16 3	21 0	70	8	2 5	56 9	8 3
25	84	16 5	12 3	12 0	19 0	18 8	16 1	0 1	21 6	72	7 5	2 1	58 2	8 2
26	85	12 0	11 2	5 3	11 3	6 0	21 8	17 0	21 8	72	6	2 1	60 1	6 5
27	86	12 5	9 2	12 2	8 8	4 8	15 7	16 9	22 7	71	5	2 9	59 6	5 0
28	87	13 1	13 8	9 5	7 5	10 3	13 6	12 7	21 9	77	3	2 7	57 1	5 3
29		8 3	7 8	7 8	11 5	−28 0	12 0	16 1						
30		0 6	8 5	− ∞	10 8	14 8	26 3	21 5						
31	88	18 0	15 3	13 3	25 7	12 8	25 0	15 8	19 5	51	1	3 1	60 3	6 2
Settem. 1	89	15 2	16 9	15 7	20 5	15 7	21 0	20 9	21 5	58	0 5	3 2	61 8	6 3
2	90	18 0	21 8	17 3	27 5	18 0	21 7	24 4	22 9	60	1 5	3 4	61 7	6 3
3	91	18 5	17 4	17 5	14 9	13 0	20 7	13 9	24 0	62	2	3 0	60 5	4 2
4	92	17 0	14 2	16 0	12 3	12 7	15 9	17 5	24 7	64	2	3 3	60 6	5 0
5	93	17 3	12 7	13 2	11 2	13 4	34 9	22 0	24 9	62	2	4 1	60 1	4 8
6	94	17 0	15 2	16 2	19 8	10 8	18 0	15 3	23 4	59	2 5	4 6	60 4	9 2
7	95	11 0	11 3	11 4	20 2	22 0	18 9	15 0	21 8	56	1	6 0	58 7	10 0
8	96	12 8	13 3	13 9	21 8	14 9	21 0	20 1	19 9	54	2	3 9	59 3	11 0
9	97	15 6	11 6	8 0	23 9	27 2	20 6	15 7	21 4	61	3	3 5	59 7	8 2
10		14 0	−57 0	15 2	30 2	18 0	16 9	13 0						
11	98	10 0	9 0	12 0	25 0	24 7	29 0	23 9	21 2	67	3 5	..	54 1	7 7
12	99	17 0	13 8	11 8	30 5	16 8	29 6	22 6	21 3	61	1	..	51 8	4 2
13	100	17 0	10 5	16 8	13 5	10 6	13 4	18 8	20 8	69	12	2 7	50 9	9 2
14		23 2	19 2	12 0	−40 0	+ ∞	29 4	24 8						
15		15 0	− ∞	19 0	24 1	16 2	21 0	21 1						
16	101	18 0	14 0	16 0	18 3	9 2	5 3	31 7	19 9	75	115	2 1	53 1	3 2
17	102	16 8	15 0	12 6	15 9	9 6	14 5	21 1	19 7	66	4	2 8	52 6	8 5
18	103	27 0	15 0	18 5	26 9	16 0	25 0	19 3	20 6	60	2	3 1	55 5	4 0
19		16 0	10 3	8 0	+ ∞	− ∞	31 4	17 4						
20		20 8	−10 2	8 2	21 2	36 8	....	11 5						
24	104	3 0	4 1	3 2	14 0	3 6	24 9	32 2	19 2	62	2	2 6	56 0	5 3
25	105	5 0	3 5	4 8	11 4	7 4	21 0	17 2	19 3	78	7	1 6	56 2	5 5
26		7 2	39 0	+ ∞	10 0	4 5	13 0	6 7						
27	106	2 3	0 5	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	22 9	65	6	3 6	55 1	10 5
28	107	0 0	0 0	0 0	0 0	1 2	0 0	2 5	19 8	78	9	2 7	55 5	5 5
29	108	4 2	6 6	3 6	10 2	3 4	13 0	17 0	19 9	61	2	2 9	55 6	5 7
30	109	6 9	5 6	5 0	11 9	2 5	3 7	4 6	20 8	60	2	3 9	52 5	12 0
Ottobre 1	110	5 5	4 5	3 6	2 2	1 0	0 0	0 0	21 1	80	12	2 0	52 5	11 8
5	111	1 2	2 9	4 5	1 9	1 5	2 7	8 2	16 9	70	5	2 4	58 1	9 0
Novem. 17	112	10 9	8 0	8 0	23 1	10 9	29 0	22 0	2 4	77	2	0 9	62 4	8 3
18	113	21 0	22 0	11 6	38 0	10 6	15 8	10 8	2 8	84	6	0 4	61 7	5 5
19	114	12 7	16 0	1 9	17 5	4 0	2 5	3 2	3 1	93	10	0 4	59 1	8 3
20	115	8 0	8 3	11 3	20 8	8 4	12 7	16 7	2 9	76	3	1 1	62 7	5 7
21	116	23 1	21 0	13 3	47 0	21 3	19 8	43 0	1 3	75	1	1 0	65 0	6 3

Digitized by Google

Tavola I. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U	Q	E	B mm — 700	V
1868														
Novem. 22	117	27 2	20 0	15 2	28 5	15 9	22 0	26 0	2 7	66	1	1 2	62 4	8 8
23	118	20 8	20 5	18 3	19 0	11 1	13 5	5 7	3 6	75	3	0 6	59 2	2 3
24	119	3 7	6 2	4 4	0 0	0 4	0 0	0 9	3 6	93	7	0 3	56 8	9 7
25	120	8 0	4 8	1 1	2 8	1 0	2 2	1 3	5 3	98	8	5 0	54 1	9 5
26	121	5 0	1 4	0 0	1 9	0 0	0 0	0 0	6 6	96	8		0 4	47 7	9 8
Dicem. 4	122	1 0	0 6	0 5	0 1	0 4	0 0	0 0	5 3	90	3		0 4	63 7	3 0
5	133	0 2	0 4	0 4	0 1	0 4	0 1	0 2	6 0	93	4	5 0	5	63 5	4 8
11	124	9 0	6 8	2 2	16 5	1 9	1 4	2 0	3 2	70	4		1 1	63 4	4 8
12	125	3 5	1 1	1 0	1 0	0 5	0 0	0 6	3 6	86	5	5 0	4	64 8	3 2

Digitized by Google

Tavola II.

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1868										
Luglio 1	1	+ 0 1	+ 0 1	+ 0 3	+ 0 4	+ 0 2	— 1 0	— 4 0	18 2	74
2	2	— 1 0	— 0 3	0 3	0 0	0 2	0 0	+ 0 1	17 7	78
3		+ 4 1	+ 1 2	0 5	+ 0 5	+ 0 6 0	— 1 0	— 4 4		
4		— 0 1	0 1	0 3	— 1 0	— 0 1	+ 0 9	+ 0 9		
5	3	+ 1 0	2 3 0	2 3 0	+ 1 9 0	+ 2 0	1 1	4 4	21 6	62
6		2 0	2 2 0	1 8	. . .	+ 1 6	2 1	2 0		
7	4	2 0	1 5	1 9	+ 1 6	0 0 0	1 8	4 3	21 4	63
8	5	4 1	1 0	1 0	0 8	+ 0 9	0 9	0 9	20 2	65
9	6	0 2	+ 0 2	+ 0 3	0 4	0 4	0 4	0 5	21 6	56
10	7	0 3	0 0	0 0	0 4	0 5	0 3	0 3	23 4	55
11	8	0 1	+ 0 1	+ 0 1	0 3	0 3	0 5	0 4	24 8	56
12	9	0 4	0 0	0 1	0 3	0 4	0 3	0 3	26 8	51
13	10	0 1	0 0	+ 0 1	0 1	0 1	+ 0 1	0 2	25 7	52
14	11	0 1	0 0	0 0	+ 0 1	+ 0 1	0 0	0 1	25 7	55
15		0 1	— 0 9 0	— 0 1 0	. . .	— 0 8 0	— 0 2	0 2		
16	12	0 1 0	+ 0 2	0 0	0 0	+ 3 5 0	+ 0 7	1 1	23 7	69
17	13	1 0 0	1 1	+ 0 8 0	+ 1 9 0	2 0 0	1 2	1 3	24 9	63
18		0 8 0	0 8	. . .	0 8	0 7	0 7	0 8		
19	14	0 4	0 2	+ 0 1	0 7	0 5	0 5	0 5	27 3	57
20	15	+ 0 3	0 1	+ 0 1	0 6	0 5	0 3	0 3	27 3	67
21	16	0 0	0 1	0 0	+ 0 2	0 2	0 3	0 3	27 8	56
22	17	+ 0 1	+ 0 1	+ 0 0	0 0	0 2	0 4	0 4	28 4	56
23		+ 0 1	. . .	0 0	0 0	+ 0 1	0 2	0 2		
24	18	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 2	0 2	28 8	54
25	19	+ 0 2	0 0	+ 0 1	+ 0 2	+ 0 2	0 2	0 3	27 2	66
26		0 1	. . .	0 0	0 1	0 1	0 0	0 1		
27	20	0 1	0 0	0 0	0 1	0 1	+ 0 5	0 4	27 9	60
28		0 2	+ 0 1	+ 0 1	0 2	0 3	+ 0 2	+ 0 2		
29		0 3	0 0	+ 0 2	0 1	0 2	— 1 4 0	— 2 0		
30		0 3 0	+ 0 9 0	— 0 8 0	1 0 0	2 1	+ 2 7	+ 1 5		
31	21	4 2	2 0	+ 2 0	2 1	3 0 0	3 0 0	2 1	23 9	61
Agosto 1	22	4 4	2 5	2 1	2 1	2 0	2 3	2 3	25 2	56
2	23	2 9 0	2 0	1 9	2 0	1 9	2 1	2 0	24 8	67
3	24	1 9	1 7	1 5	1 0 0	1 3	1 1	+ 1 1	23 8	70
4	25	+ 1 1	0 8	0 8	1 0	1 1	0 3 0	0 0	22 9	77
5	26	— 0 7	0 4	0 8	+ 1 2	1 3	1 7	+ 1 6	21 7	83
6		+ 2 0	2 1	2 6	. . .	2 0	2 0	2 5 0		
7	27	2 9	2 3	2 1	+ 2 0	2 0	2 2	2 2	25 6	60
8	28	1 3	1 0	1 0	1 0	1 0	1 1	1 1	26 4	55
9	29	0 7	0 9	0 9	1 0	1 0	1 0	1 1	27 8	58
10	30	0 9	0 7	0 9	1 0	1 0	0 9	0 9	26 3	62
11	31	0 7	0 3	0 2	+ 0 4	+ 0 4	+ 0 5	+ 0 5	27 0	58
12		+ 0 1	+ 0 1	+ 0 2	—14 0 0	— 6 0	— 6 9 0	—15 0 0		
13		—11 7 0	— 9 3 0	— 4 6 0	— 4 6 0	— 4 2 0	— 7 5	— 8 5		

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1868										
Agosto 14		− 6 8 0	− 5 8 0	− 5 5 0	+ 0 6	+ 1 3	+ 1 1	+ 1 4		
15	32	+ 1 0	+ 1 0	+ 0 9	1 0	1 2	1 2	1 5	25 8	74
16	33	1 0	0 9	0 9	+ 0 9	+ 1 0	1 7	1 2	26 5	74
17		0 8	0 3	0 5	0 0	− 0 3	1 5	1 7		
18	34	1 5	2 1	2 0	+ 3 0	+ 2 3	2 5	2 4	23 4	68
19	35	2 0	2 0	2 0	2 3	2 9	2 9	2 9	23 8	67
20	36	2 4	1 3	1 3	1 9	2 0	2 2	2 1	22 0	71
21	37	2 0	1 9	1 8	2 0	2 0	2 2	2 4	21 5	72
22	38	2 5	2 0	1 5	1 2	1 9	2 1	2 1	22 0	63
23	39	1 8	1 0	1 3	1 0	1 0	1 1	1 1	21 9	55
24	40	1 0	1 0	1 0	+ 1 1	+ 1 1	1 1	1 1	21 0	70
25		1 0	1 0	0 9	− 2 5	− 0 9	0 4	1 1		
26	41	1 0	1 1	0 8	+ 1 6	− 0 3 0	1 9	2 9	21 8	72
27	42	3 4	3 2	2 9	+ 1 8	+ 2 0	2 5	2 9	22 7	71
28	43	2 0	1 9	1 2	+ 1 3	+ 1 2	1 9	1 9	21 9	77
29		1 6	0 5	0 5	0 0	− 2 5	0 2	1 4		
30		1 6	1 0	1 0	− 1 0	+ 0 2 0	1 0	1 1		
31	44	1 7	1 2	1 0	+ 0 2	0 9	0 5	0 7	19 5	51
Settem. 1	45	0 6	0 5	0 3	0 2	0 2	0 2	0 4	21 5	58
2	46	0 4	0 3	0 5	0 3	0 2	0 4	0 5	22 9	60
3	47	0 2	0 1	+ 0 1	0 4	0 3	0 6	0 5	24 0	62
4	48	0 2	0 1	0 0	0 3	0 3	0 5	0 5	24 7	64
5	49	0 2	0 1	+ 0 2	0 2	+ 0 3	0 3	0 3	24 9	62
6	50	+ 0 1	+ 0 1	+ 0 1	0 1	0 0	0 1	0 1	23 4	59
7	51	0 0	0 0	0 0	+ 0 1	0 0	0 1	0 1	21 8	56
8	52	+ 0 1	0 0	+ 0 2	0 0	0 0	0 6	0 5	19 9	54
9	53	0 3	0 0	0 3	0 0	+ 0 6	0 7	0 3	21 4	61
10	54	0 3	− 0 1 0	0 3	+ 0 3	0 3	0 9	0 8	20 7	74
11	55	0 3	+ 0 5 0	+ 0 3 0	0 0	0 6	0 3	0 6	21 2	67
12	56	0 5	0 0	0 0	+ 0 3	0 3	+ 0 5	+ 0 5	21 3	61
13		+ 0 3	0 0	+ 0 1	0 0	+ 0 1	− 7 3	− 4 8 0		
14		− 3 8	+ 0 4	+ 0 6	− 0 5	−1 5 0	+ 1 0	+ 0 1		
15	57	+ 0 2	− 1 4	− 1 1	− 1 1	− 0 1	0 7	0 1	19 7	62
16	58	− 0 9 0	+ 1 0	+ 0 8	+ 0 7	+ 0 6	+ 0 6	+ 0 8	19 9	75
17		+ 1 0	− 0 3	− 0 3	− 0 4	− 0 3	− 5 0	− 3 1		
18	59	0 0	+ 0 2	+ 0 2	+ 0 1	+ 0 3	+ 0 4	+ 0 5	20 6	60
19		+ 0 4	+ 0 3	+ 0 3	− 7 5 0	−1 1 0 0	− 2 0 0	− 0 1		
21		+ 0 9	+ 0 8	0 0	− 6 5	− 6 3	. . .	− 6 0		
20		− 0 5 0	− 6 1 0	. . .	. . .	. . .	−1 1 0 0	− 8 5 0		
22		−1 3 0	− 9 0	− 1 6	−1 4 0	+ 2 5	+ 1 9	+ 3 5 0		
23	60	+ 3 5	+ 1 8 0	+ 2 3	+ 3 6	2 0	3 4	1 0	17 8	74
24	61	− 0 5 0	− 2 1	+ 4 0	3 3	3 0	2 0	2 0	19 2	62
25	62	+ 2 4 0	+ 4 2	+ 4 4	+ 2 5	+ 3 0	+ 2 4	+ 3 0	19 3	78
26		+ 4 1	+ 1 2 0	− 0 6 0	− 1 0	− 1 1	− 2 0	− 0 7		

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1868										
Settem. 27	63	+ 40	+ 500	+ 420	+ 37	+ 40	+ 57	00	229	65
28	64	35	— 100	— 05	26	30	56	+ 40	198	78
29	65	300	+ 17	+ 12	26	27	27	25	199	61
30	66	08	06	040	20	+ 20	19	120	208	66
Ottobre 1	67	17	14	14	09	— 03	05	01	211	80
2	68	12	030	04	+ 10	+ 10	+ 11	+ 05	220	82
3		+ 05	030	14	00	—106	—1000	—133		
4		—105	60	76	+ 80	+ 70	+ 42	+ 60		
5	69	+ 41	50	47	60	57	45	520	169	70
6	70	520	53	55	50	20	41	41	180	79
7	71	40	40	41	270	20	42	45	175	86
8	72	730	40	40	40	37	30	30	179	72
9	73	400	15	27	30	29	28	30	161	67
10	64	360	26	21	21	20	20	21	158	72
11	75	32	28	24	20	20	22	30	166	79
12	76	+ 33	19	29	28	28	29	28	181	73
13		. . .	24	23	15	19	+ 21	+ 22		
14	77	+ 19	+ 20	170	+ 16	+ 21	— 48	— 490	166	82
15		200	— 40	020	00	. . .	+ 23	+ 25		
16	78	36	+ 34	+ 27	+ 22	+ 18	+ 20	23	142	71
17		23	15	. . .	+ 10	+ 06	— 01	11		
18		+ 20	+ 44	+ 28	— 110	— 150	+ 10	15		
19	79	— 050	— 05	+ 10	+ 10	— 01	01	13	147	85
20	80	+ 03	+ 40	00	22	+ 29	+ 20	+ 25	142	68
21		+ 280	30	+ 29	20	20	. . .	. . .		
Novem. 16		. . .	12	10	110	15	+ 110	+ 120		
17	81	+ 16	160	15	14	13	150	13	24	77
18	82	160	14	110	13	16	+ 120	11	28	81
19	83	13	14	20	10	10	00	01	31	93
20	84	08	09	10	11	130	+ 15	12	29	76
21	85	190	12	11	120	110	11	020	15	75
22	86	08	04	+ 09	08	05	16	09	27	66
23	87	09	17	00	+ 04	+ 09	+ 02	+ 01	36	75
24		+ 07	10	— 06	— 20	— 090	— 02	— 06		
25	88	00	01	+ 03	— 09	— 100	— 15	— 04	53	98
26		— 08	030	07	— 09	+ 09	— 02	+ 090		
27		+ 150	11	14	+ 11	16	+ 13	250		
28	89	30	41	44	41	+ 430	45	+ 450	65	89
29		41	43	440	40	. . .	35	. . .		
30		380	410	40	36	+ 36	35	. . .		
Dicem. 1	90	340	36	33	32	300	34	+ 30	37	95
2	91	300	300	30	30	29	20	30	27	95
3	92	250	250	27	24	20	35	34	37	90
4	93	+ 40	+ 360	+ 41	+ 35	+ 35	+ 140	+ 15	53	90

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1868										
Dicem. 5	94	+ 11	+ 25	+ 200	+ 20	+ 20	+ 30	+ 350	60	93
6	95	40	41	44	41	370	36	38	75	92
7	96	50	500	50	47	44	22	21	88	94
8	97	24	27	30	18	20	20	19	77	99
9	98	25	320	+ 420	44	42	38	35	84	75
10		37	430	. . .	24	24	15	20		
11	99	180	18	+ 150	120	21	120	05	32	70
12	100	02	+ 030	+ 020	+ 03	+ 06	+ 14	+ 10	36	86
13		+ 11	— 20	— 20	— 30	— 20	. . .	. . .		
14		. . .	+ 16	. . .	+ 170	+ 15	+ 16	+ 19		
15	101	+ 25	28	+ 35	+ 30	+ 40	+ 40	+ 34	62	93
16		40	+ 39	+ 33	— 05	00	— 12	— 10		
17		+ 10	. . .	. . .	+ 20	+ 25	+ 15	. . .		
18		00	. . .	. . .	. . .	. . .	52	+ 53		
19		+ 10	+ 13	+ 20	+ 31	+ 39	39	39		
20		50	. . .	. . .	40	40	21	22		
21		31	. . .	+ 40	50	50	50	50		
22		50	+ 50	53	50	50	30	24		
23	102	340	+ 20	+ 28	+ 30	23	+ 13	11	35	89
24		15	. . .	. . .	. . .	18	. . .	05		
25		09	. . .	+ 15	+ 10	12	+ 08	06		
26		14	+ 05	10	05	10	10	09		
27	103	09	15	10	20	20	11	10	35	99
28	104	10	55	51	60	59	30	30	36	92
29	105	29	42	40	52	40	35	35	29	98
30		+ 42	47	48	40	40	12	04		
31		00	07	06	10	16	14	19		
Gennajo 1	106	+ 60	75	60	80	60	65	65	52	68
2	107	65	59	65	61	59	62	60	24	85
3	108	60	51	51	50	50	42	45	42	85
4	109	54	60	60	58	60	60	60	45	83
5	110	61	65	62	61	60	60	57	39	83
6	111	52	58	60	55	59	54	63	36	86
7	112	52	60	60	55	59	50	50	31	91
8	113	54	57	59	54	51	37	40	40	86
9	114	51	50	53	41	40	55	44	29	86
10	115	50	50	49	40	37	40	+ 41	11	80
11		45	56	51	48	40	40	. . .		
12	116	60	56	60	54	50	40	+ 42	10	73
13	117	44	50	51	54	50	41	40	06	90
14		11	50	26	04	12	08	09		
15	118	20	820	74	75	75	15	20	31	91
16		38	41	52	410	280	50	800		
17	119	+ 60	+ 650	+ 60	+ 60	+ 60	+ 200	+ 12	13	86

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
[illegible]										
[illegible]	[illegible]	+ 30	+ 06	+ 09	+ 10	. . .	+ 10	+ 29		
[illegible]	[illegible]20	35	26	25	11	+ 25	11	19	−1 9	81
[illegible]	[illegible]21	25	31	30	21	20	10	13	−2 3	85
[illegible]	[illegible]22	26	35	39	35	20	22	23	−1 1	81
[illegible]	[illegible]23	30	1 5 0	2 5 0	1 0 0	10	05	05	−4 9	85
[illegible]	[illegible]24	10	13	09	06	04	01	02	−6 1	85
[illegible]	[illegible]25	08	10	09	08	05	02	04	−5 3	85
25	[illegible]26	06	09	10	07	05	02	03	−4 2	85
[illegible]	[illegible]27	08	11	10	10	10	05	07	−2 2	85
27	[illegible]28	12	14	19	11	12	14	12	0 6	85
28		20	15	20	11	10	+ 10	+ 10		
29	129	+ 02	20	20	18	14	00	− 02	1 0	90
30	130	00	25	17	08	09	+ 10	+ 03	2 9	91
31	131	+ 38	40	+ 24	05	05	03	+ 02	3 2	91
Febbraje 1	132	+ 37	+ 40	00	+ 01	+ 01	01	00	1 3	98
2	133	00	− 06	− 04	00	− 01	02	00	2 4	92
3		+ 26	+ 49	+ 50	+ 32	. . .	+ 08	+ 30		
4		45	46	50	. . .	+ 05	00	06		
5	134	09	30	39	+ 11	05	+ 09	30	5 5	87
6	135	36	39	+ 39	29	12	17	20	7 7	75
7		34	35	. . .	25	16	19	29		
8	136	25	29	+ 30	25	29	25	31	7 6	79
9		30	42	. . .	25	20	05	16		
10	137	30	39	+ 39	1 5 0	20	01	10	5 3	84
11	138	27	26	11	09	07	04	03	3 4	96
12	139	35	20	29	08	+ 06	+ 04	06	4 3	96
13		35	39	38	12	. . .	00	03		
14	140	37	22	20	09	+ 12	+ 14	10	6 1	55
15	141	14	10	32	30	11	11	08	6 7	82
16	142	15	35	32	29	25	15	09	7 8	68
17	143	11	20	32	30	20	21	19	8 4	71
18	144	21	30	28	25	2 3 0	15	20	6 2	84
19		25	27	+ 25	+ 09	+ 11	+ 04	+ 09		
20		+ 01	+ 03	00	00	00	− 01	− 02		
21	145	00	− 01	00	00	+ 02 0	+ 02	+ 05	8 2	91
22	146	+ 30	+ 33	+ 29	+ 29	05	00	00	8 0	87
23		00	04	25	. . .	29	+ 12	+ 06		
24	147	+ 35	30	42	+ 22	21	10	23	8 0	71
25	148	11	13	26	22	2 0 0	19	15	7 3	75
26	149	26	27	30	29	29	20	22	8 5	74
27	150	+ 30	+ 30	+ 30	+ 28	+ 27	11	13	8 7	83
28		00	− 10	− 10	− 02	− 02	05	40		
Marzo 1	151	+ 05 0	+ 07	+ 09	+ 08	+ 10	10	19	6 9	61
2	152	2 5 0	35	17	− 01	02	10	08	5 3	79

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T
1869									
Marzo 3		+ 4 0	+ 4 0	+ 4 4	+ 0 8	+ 4 0	+ 0 7	+ 0 9	
4	153	1 0	+ 0 5	+ 1 0	+ 0 9	0 8	0 6	0 8	3845
5	154	0 6	— 0 1	0 0	0 0	0 3	0 4	0 4	3415
6	155	0 4	+ 0 3	0 0	+ 0 2	0 5	0 4	0 5	4757
7	156	+ 0 4	0 0	0 0	0 2	0 4	0 3	0 3	4140
8	157	0 0	0 0	0 0	0 1	0 3	+ 0 2	+ 0 2	3558
9	158	0 0	+ 0 4	0 0	+ 0 2	+ 0 3	0 0	0 0	3354
10		0 0	0 0 0	— 0 5	0 0	— 1 0	+ 0 5	+ 0 5	
11		0 0	+ 0 5	+ 0 6	— 2 2 7	— 1 3 0	0 0	0 3	
12	159	+ 2 4 0	1 0	2 8	+ 2 4	+ 2 2	+ 2 9	2 9	7385
13		+ 2 4	3 0	. . .	— 4 2	— 3 0	+ 0 3	+ 0 5 0	
14		— 3 0	+ 3 0	+ 4 8 0	+ 4 8	+ 1 0	— 1 5 0	— 5 0 0	
15		8 0	— 1 0 0 0	— 8 0	— 0 5 0	— 1 7 0	3 5 0	2 5 0	
16		3 0	+ 0 2 0	+ 0 5 0	6 0 0	1 0 0 0	5 5	7 0 0	
17		6 5 0	— 6 0 0	— 6 5 0	— 7 2 0	— 7 5	— 7 7	— 7 5 0	
18	160	— 4 0 0	1 5	— 0 4	+ 2 3	+ 3 3	+ 2 9	+ 3 0 0	10374
19		+ 2 0	— 7 0 0	+ 3 6 0	+ 4 0 0	+ 4 3	+ 3 9	+ 2 5 0	
20		0 0 0	+ 4 1 0	6 0 0	— 3 5 0	— 2 0	— 1 5 0	— 0 2 0	
21		+ 0 5	3 4	1 0 0	— 4 0 0	— 3 5 0	— 1 9 0	+ 0 1	
22	161	4 0	5 8	1 5 0	+ 5 9	+ 5 0	+ 3 5	4 0	7765
23	162	+ 3 6	+ 4 0 0	+ 5 5 0	5 1	4 0 0	4 5	4 1	7378
24		0 0	— 4 0 0	— 2 7 0	1 2 0	3 0	4 5	4 3	
25	163	+ 4 5	+ 5 0	+ 4 8	5 0	4 1 0	2 0	4 0	6687
26	164	5 0	4 5	3 5	2 8	2 9	2 6	2 0	5673
27	165	1 6	+ 2 8	+ 2 9	+ 2 7	2 7	+ 1 5	+ 1 6	6652
28		+ 2 5 0	— 7 5 0	— 1 0 8 0	— 9 5 0	+ 1 7 0	— 4 0	— 5 0	
29		— 4 5 0	+ 0 4 0	— 4 0 0	— 4 5	— 2 5 0	— 0 3	+ 2 0	
30		+ 2 0 0	— 3 2 0	+ 1 5 0	+ 2 3	+ 3 0 0	+ 1 2	+ 2 0	
31		— 2 0 0	— 3 0	— 1 2	— 5 0	— 4 5	— 2 7 0	— 1 9	
Aprile 1		+ 2 7 0	+ 2 5 0	+ 4 5 0	— 9 5	— 3 0	— 4 4	0 0	
2	166	— 2 0	+ 1 0	— 1 0	+ 1 0	+ 1 0	+ 1 5	+ 1 6 0	7574
3	167	+ 2 7 0	— 7 0	— 4 5	2 5	2 4	3 2	2 9	9362
4	168	— 5 0	+ 3 7 0	+ 3 0	3 3 0	3 4	2 3	2 5	9162
5		+ 0 6 0	3 0	2 5	2 2	2 4	3 0	+ 2 5	
6		2 6 0	2 5	+ 4 2 0	2 2	2 0	2 5 0	. . .	
7		3 0	2 6	. . .	2 0	2 2	3 4	+ 2 5	
8	169	2 9	4 5	+ 4 5	1 5	2 8	2 9	3 0	14458
9	170	5 5	4 0	3 0	1 0	1 8	2 2	2 9	15658
10	171	+ 3 0	+ 2 0	2 7 0	2 0	2 5	3 0	3 2	17458
11	172	0 0 0	— 4 2 0	1 8 0	2 1	2 0	2 0	2 0	17854
12	173	— 4 5	+ 1 9	0 5	1 6	1 9	1 9	1 9	18958
13	174	3 0 0	— 2 3	1 5	1 4	1 5	1 3	1 5	19941
14	175	— 2 0	+ 1 1	1 2	1 2	+ 1 2	1 0	+ 1 0	20240
15		— 1 7	0 6	+ 1 0	1 0	— 0 5 0	0 4	0 0	

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
Aprile 16	176	+ 1 6	+ 1 4	— 0 1	+ 1 1	+ 1 1	+ 0 5 0	+ 1 0	14 1	65
17		+ 0 5	+ 2 0	+ 1 2 0	1 1 0	. . .	— 5 0 0	— 5 0 0		
18		— 6 0	— 1 0 0	0 7 0	0 6	— 3 2 0	3 5 0	— 1 9		
19	177	0 0 0	+ 2 5	2 5	1 4	+ 1 2	— 0 1	+ 1 5	13 4	78
20	177	+ 2 0	1 5	1 9	1 5 0	+ 0 7 0	+ 0 4 0	0 5	15 1	67
21	179	1 7	+ 2 0	1 9	+ 2 0	— 0 4 0	0 0	0 2	14 2	66
22	180	1 0	— 0 2	+ 0 1	— 0 1	— 0 2	+ 0 3 0	+ 0 4	14 8	62
23	181	+ 0 6 0	0 3	0 0	0 0	+ 0 4 0	0 3	— 0 5 0	16 7	49
24		— 0 5	— 1 0	0 0	+ 0 4	. . .	0 5	+ 0 2		
25	182	— 0 4	0 0 0	0 0	— 1 5	— 1 0	0 1	0 0	17 0	59
26	183	0 0 0	— 2 0	— 0 4	0 1	0 0	+ 0 4	+ 0 1	17 0	58
27	184	— 0 1	2 9 0	2 0	1 1	— 1 0	0 0	0 0	15 7	61
28	185	0 0	0 3 0	1 7	1 0	0 9	— 0 5	— 0 5	18 0	51
29	186	— 0 9	1 0	1 0	0 9	— 0 2	0 0	0 2	19 6	43
30	187	0 4	0 6	1 0	— 0 2	0 0	— 0 2	— 0 5	20 1	58
Maggio 1	188	0 4	0 1	0 1	0 0	0 0	+ 0 2	+ 0 3	15 8	77
2	189	0 3	0 2	0 2	— 0 3	— 0 2	+ 0 2	+ 0 2	18 4	65
3		— 0 6	— 0 6	3 0	— 2 0	1 8	— 1 0	— 1 0		
4	190	0 0	0 0	— 0 3	0 0	— 0 2	— 0 2	— 0 1	20 3	51
5	191	— 1 8	0 0	0 0	0 0	+ 0 4	+ 0 2	+ 0 2	17 3	62
6	192	0 0	+ 0 2	+ 0 2	+ 0 2	— 0 1	+ 0 8	+ 0 9	18 4	70
7		+ 0 1	0 0	+ 2 0	0 0	. . .	0 0	— 0 7 0		
8		— 6 3	—12 0	— 7 0	— 6 7	— 6 0	— 2 9	— 2 9		
9	193	— 0 3	+ 1 0	+ 1 0	+ 0 8	+ 1 0	+ 2 0	+ 2 0	19 6	67
10	194	+ 1 0	— 0 2 0	1 0	+ 0 9	1 0	1 0	1 0	20 2	66
11		—12 3 0	— 0 2	0 2	0 0	0 3 0	1 1	1 1		
12	195	+ 1 0	+ 0 8	1 0	+ 0 1	0 7	0 3	0 8	20 8	58
13	196	0 0	0 1	1 1	0 3	0 9	6 0	0 7	20 4	66
14	197	+ 0 3	+ 0 4	+ 0 3	+ 0 3	+ 0 6	+ 1 0	+ 1 0	19 9	69
15		0 0	0 0	0 0	— 1 3	— 1 0	—11 0	— 3 7 0		
16	198	0 0	— 4 0	— 2 4 0	— 4 3	+ 0 3 0	+ 0 2 0	+ 0 4 0	19 4	63
17	199	+ 4 0	+ 0 8	+ 0 9	0 0	0 3 0	0 4	+ 0 4	21 3	35
18	200	+ 0 2	0 3 0	0 2	0 0	0 2	+ 0 2	0 0	20 9	54
19	201	0 0	+ 0 1	+ 0 2	+ 0 1	0 2	0 0	0 0	21 7	50
20	202	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	22 3	53
21	203	0 0	0 0	— 1 2 0	0 0	+ 0 3	+ 0 1	0 0	21 8	60
22	204	0 0	— 0 1	0 0	0 0	0 0	— 0 1	— 0 4	21 8	42
23		— 0 1	0 2	0 0	— 9 0	— 6 3	— 4 1	4 0		
24		6 3 0	4 1 0	— 2 6	7 4	— 1 0 0	+ 0 9	14 0		
25		—17 8	—16 2	+ 6 2 0	—20 0	+ 2 3 0	— 3 2	— 0 8 0		
26	205	+ 1 3 0	+ 0 1 0	2 0	+ 3 0	2 8	+ 0 2 0	+ 1 4 0	21 0	58
27	206	2 3 0	0 0	2 0	0 3	0 8	0 8	0 1	21 1	71
28	207	1 5	+ 0 8	2 0	1 3	1 4	1 9	1 0	22 3	76
29	208	+ 1 4	0 7 0	2 0	1 0	1 0	0 4	0 7	24 7	56

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1869										
Marzo 3		+ 1 0	+ 1 0	+ 1 1	+ 0 8	+ 1 0	+ 0 7	+ 0 9		
4	153	1 0	+ 0 5	+ 1 0	+ 0 9	0 8	0 6	0 8	3 8	43
5	154	0 6	— 0 1	0 0	0 0	0 3	0 4	0 4	3 4	48
6	155	0 4	+ 0 3	0 0	+ 0 2	0 5	0 4	0 5	4 7	57
7	156	+ 0 4	0 0	0 0	0 2	0 4	0 3	0 3	4 1	60
8	157	0 0	0 0	0 0	0 1	0 3	+ 0 2	+ 0 2	2 8	59
9	158	0 0	+ 0 1	0 0	+ 0 2	+ 0 3	0 0	0 0	2 3	82
10		0 0	0 0 0	— 0 5	0 0	— 1 0	+ 0 5	+ 0 5		
11		0 0	+ 0 5	+ 0 6	—22 7	— 1 3 0	0 0	0 3		
12	159	+ 2 4 0	1 0	2 8	+ 2 4	+ 2 2	+ 2 9	2 9	7 3	68
13		+ 2 4	3 0	. . .	— 4 2	— 3 0	+ 0 3	+ 0 5 0		
14		— 3 0	+ 3 0	+ 1 8 0	+ 1 8	+ 1 0	— 1 5 0	— 5 0 0		
15		8 0	—10 0 0	— 8 0	— 0 5 0	— 1 7 0	3 5 0	2 5 0		
16		3 0	+ 0 2 0	+ 0 5 0	6 0 0	10 0 0	5 5	7 0 0		
17		6 5 0	— 6 0 0	— 6 5 0	— 7 2 0	— 7 5	— 7 7	— 7 5 0		
18	160	— 4 0 0	1 5	— 0 4	+ 2 3	+ 3 3	+ 2 9	+ 3 0 0	10 0	74
19		+ 2 0	— 7 0 0	+ 3 6 0	+ 4 0 0	+ 4 3	+ 3 9	+ 2 5 0		
20		0 0 0	+ 4 1 0	6 0 0	— 3 5 0	— 2 0	— 1 5 0	— 0 2 0		
21		+ 0 5	3 1	1 0 0	— 4 0 0	— 3 5 0	— 1 9 0	+ 0 1		
22	161	4 0	5 8	1 5 0	+ 5 9	+ 5 0	+ 3 5	4 0	7 7	85
23	162	+ 3 6	+ 4 0 0	+ 5 5 0	5 1	4 0 0	4 5	4 1	7 3	78
24		0 0	— 4 0 0	— 2 7 0	1 2 0	3 0	4 5	4 3		
25	163	+ 4 5	+ 5 0	+ 4 8	5 0	4 1 0	2 0	4 0	6 6	87
26	164	5 0	4 5	3 5	2 8	2 9	2 6	2 0	5 6	73
27	165	1 6	+ 2 8	+ 2 9	+ 2 7	2 7	+ 1 5	+ 1 6	6 6	82
28		+ 2 5 0	— 7 5 0	—10 8 0	— 9 5 0	+ 1 7 0	— 4 0	— 5 0		
29		— 4 5 0	+ 0 1 0	— 4 0 0	— 4 5	— 2 5 0	— 0 3	+ 2 0		
30		+ 2 0 0	— 3 2 0	+ 1 5 0	+ 2 3	+ 3 0 0	+ 1 2	+ 2 0		
31		— 2 0 0	— 3 0	— 1 2	— 5 0	— 4 5	— 2 7 0	— 1 9		
Aprile 1		+ 2 7 0	+ 2 5 0	+ 4 5 0	— 9 5	— 3 0	— 4 4	0 0		
2	166	— 2 0	+ 1 0	— 1 0	+ 1 0	+ 1 0	+ 1 5	+ 1 6 0	7 5	74
3	167	+ 2 7 0	— 7 0	— 4 5	2 5	2 4	3 2	2 9	9 3	62
4	168	— 5 0	+ 3 7 0	+ 3 0	3 3 0	3 4	2 3	2 5	9 1	62
5		+ 0 6 0	3 0	2 5	2 2	2 4	3 0	+ 2 5		
6		2 6 0	2 5	+ 4 2 0	2 2	2 0	2 5 0	. . .		
7		3 0	2 6	. . .	2 0	2 2	3 4	+ 2 5		
8	169	2 9	4 5	+ 4 5	1 5	2 8	2 9	3 0	14 4	58
9	170	5 5	4 0	3 0	1 0	1 8	2 2	2 9	15 6	58
10	171	+ 3 0	+ 2 0	2 7 0	2 0	2 5	3 0	3 2	17 1	58
11	172	0 0 0	— 1 2 0	1 8 0	2 1	2 0	2 0	2 0	17 8	54
12	173	— 1 5	+ 1 9	0 5	1 6	1 9	1 9	1 9	18 9	53
13	174	3 0 0	— 2 3	1 5	1 1	1 5	1 3	1 5	19 9	41
14	175	— 2 0	+ 1 1	1 2	1 2	+ 1 2	1 0	+ 1 0	20 2	40
15		— 1 7	0 6	+ 1 0	1 0	— 0 5 0	0 4	0 0		

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1869										
Aprile 16	176	+ 1 6	+ 1 4	— 0 1	+ 1 1	+ 1 1	+ 0 5 0	+ 1 0	14 1	65
17		+ 0 5	+ 2 0	+ 1 2 0	1 1 0	. . .	— 5 0 0	— 5 0 0		
18		— 6 0	— 1 0 0	0 7 0	0 6	— 3 2 0	3 5 0	— 1 9		
19	177	0 0 0	+ 2 5	2 5	1 4	+ 1 2	— 0 1	+ 1 5	13 4	78
20	177	+ 2 0	1 5	1 9	1 5 0	+ 0 7 0	+ 0 4 0	0 5	15 1	67
21	179	1 7	+ 2 0	1 9	+ 2 0	— 0 4 0	0 0	0 2	14 2	66
22	180	1 0	— 0 2	+ 0 1	— 0 1	— 0 2	+ 0 3 0	+ 0 4	14 8	62
23	181	+ 0 6 0	0 3	0 0	0 0	+ 0 4 0	0 3	— 0 5 0	16 7	49
24		— 0 5	— 1 0	0 0	+ 0 4	. . .	0 5	+ 0 2		
25	182	— 0 4	0 0 0	0 0	— 1 5	— 1 0	0 1	0 0	17 0	59
26	183	0 0 0	— 2 0	— 0 4	0 1	0 0	+ 0 4	+ 0 1	17 0	58
27	184	— 0 1	2 9 0	2 0	1 1	— 1 0	0 0	0 0	15 7	61
28	185	0 0	0 3 0	1 7	1 0	0 9	— 0 5	— 0 5	18 0	51
29	186	— 0 9	1 0	1 0	0 9	— 0 2	0 0	0 2	19 6	43
30	187	0 4	0 6	1 0	— 0 2	0 0	— 0 2	— 0 5	20 1	58
Maggio 1	188	0 4	0 1	0 1	0 0	0 0	+ 0 2	+ 0 3	15 8	77
2	189	0 3	0 2	0 2	— 0 3	— 0 2	+ 0 2	+ 0 2	18 4	65
3		— 0 6	— 0 6	3 0	— 2 0	1 8	— 1 0	— 1 0		
4	190	0 0	0 0	— 0 3	0 0	— 0 2	— 0 2	— 0 1	20 3	51
5	191	— 1 8	0 0	0 0	0 0	+ 0 4	+ 0 2	+ 0 2	17 3	62
6	192	0 0	+ 0 2	+ 0 2	+ 0 2	— 0 1	+ 0 8	+ 0 9	18 4	70
7		+ 0 1	0 0	+ 2 0	0 0	. . .	0 0	— 0 7 0		
8		— 6 3	—12 0	— 7 0	— 6 7	— 6 0	— 2 9	— 2 9		
9	193	— 0 3	+ 1 0	+ 1 0	+ 0 8	+ 1 0	+ 2 0	+ 2 0	19 6	67
10	194	+ 1 0	— 0 2 0	1 0	+ 0 9	1 0	1 0	1 0	20 2	66
11		—12 5 0	— 0 2	0 2	0 0	0 5 0	1 1	1 1		
12	195	+ 1 0	+ 0 8	1 0	+ 0 1	0 7	0 3	0 8	20 8	58
13	196	0 0	0 1	1 1	0 3	0 9	6 0	0 7	20 4	66
14	197	+ 0 3	+ 0 4	+ 0 5	+ 0 3	+ 0 6	+ 1 0	+ 1 0	19 9	69
15		0 0	0 0	0 0	— 1 5	— 1 0	—11 0	— 3 7 0		
16	198	0 0	— 4 0	— 2 4 0	— 4 5	+ 0 5 0	+ 0 2 0	+ 0 4 0	19 4	63
17	199	+ 1 0	+ 0 8	+ 0 9	0 0	0 3 0	0 4	+ 0 4	21 5	55
18	200	+ 0 2	0 3 0	0 2	0 0	0 2	+ 0 2	0 0	20 9	54
19	201	0 0	+ 0 1	+ 0 2	+ 0 1	0 2	0 0	0 0	21 7	50
20	202	0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 0	22 5	53
21	203	0 0	0 0	— 1 2 0	0 0	+ 0 3	+ 0 1	0 0	21 8	60
22	204	0 0	— 0 1	0 0	0 0	0 0	— 0 1	— 0 4	21 8	42
23		— 0 1	0 2	0 0	— 9 0	— 6 5	— 4 1	4 0		
24		6 5 0	4 1 0	— 2 6	7 4	— 1 0 0	+ 0 9	14 0		
25		—17 8	—16 2	+ 6 2 0	—20 0	+ 2 5 0	— 3 2	— 0 8 0		
26	205	+ 1 5 0	+ 0 1 0	2 0	+ 3 0	2 8	+ 0 2 0	+ 1 4 0	21 0	58
27	206	2 5 0	0 0	2 0	0 3	0 8	0 8	0 1	21 1	71
28	207	1 5	+ 0 8	2 0	1 5	1 4	1 9	1 0	22 5	76
29	208	+ 1 4	0 7 0	2 0	1 0	1 0	0 4	0 7	24 7	56

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data	N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1869										
Maggio 30	209	00	+ 04	+ 03	+ 08	+ 10	+ 01	+ 01	24 9	
31	210	+ 10	+ 10	+ 10	00	00	+ 01	+ 01	20 4	
Giugno 1		+ 020	— 30	— 12	— 450	— 71	— 125	— 45		
2		— 40	— 040	+ 060	42	88	— 16	— 50		
3	211	000	+ 100	— 04	— 20	180	+ 04	+ 440	16	
4	212	+ 150	11	00	00	— 05	09	10	19	
5	213	+ 40	10	+ 10	+ 11	+ 10	09	18	22	
6	214	00	+ 06	+ 15	08	02	11	11	22 6	
7	215	+ 05	— 08	000	+ 02	10	10	10	22 6	
8	216	08	07	+ 03	00	+ 07	+ 07	+ 06	23	
9	217	+ 03	10	— 10	— 08	— 05	— 01	— 05	22	
10		— 09	150	570	000	1170	120	160		
11		110	155	1750	— 90	850	— 04	09		
12	218	45	15	— 29	45	20	000	20	18 66	
13		— 15	— 12	+ 050	— 25	57	— 030	18		
14	219	+ 08	+ 10	08	+ 02	— 17	— 10	— 10	22 45	
15	220	00	00	+ 02	01	+ 02	+ 02	+ 05	19 9	
16	221	00	00	00	+ 02	03	00	01	19 9	
17	222	00	00	00	00	+ 04	+ 05	+ 06	17 9	
18	223	+ 03	+ 01	00	+ 02	— 13	— 10	— 10	17 2	
19		— 11	— 15	— 35	00	13	— 10	— 10		
20	224	+ 03	— 10	— 09	— 15	02	03	03	18 5	
21	225	00	+ 02	+ 03	— 24	08	04	04	17 8	
22		00	— 06	— 25	00	— 55	18	10		
23		— 03	+ 03	00	— 11	+ 02	+ 08	— 07		
24	226	+ 01	00	00	— 10	+ 04	04	+ 04	21 0	
25	227	00	— 04	— 04	00	— 05	+ 05	+ 060	20 8	
26	228	00	+ 03	+ 01	00	04	— 05	— 18	21 7	
27	229	+ 03	000	+ 00	02	06	— 24	+ 05	20 8	
28	230	00	00	+ 02	+ 06	— 07	00	+ 01	22 4	
29		00	+ 06	+ 06	— 14	000	+ 03	+ 04		
30	231	+ 03	— 200	— 14	00	000	— 50	— 20		
Luglio 1		+ 25	+ 08	00	— 03	+ 03	+ 10	+ 50	18 2	
2	232	— 17	— 12	— 06	— 27	— 28	05	11		
3	233	+ 10	+ 15	+ 21	+ 09	+ 10	12	12	21 3	
4		10	10	10	+ 10	10	10	10	21 9	
5	234	09	06	06	— 11	04	05	12		
6	235	+ 01	+ 03	+ 03	+ 03	04	08	05	24 9	
7	236	— 24	00	00	00	03	04	04	26 4	
8	237	00	00	00	+ 01	+ 01	01	01	27 1	
9		00	00	00	00	00	04	03	27 3	
10	238	00	00	00	00	00	02	03		
11	239	00	00	00	00	00	04	03	27 5	
12		00	00	— 13	— 14	00	02	10	27 6	
13	240	00	— 11	00	— 15	— 14	+ 05	+ 03		
							— 06	— 05	25 3	

Digitized by Google

IL MUSEO
ETNOGRAFICO-ANTROPOLOGICO
DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

RELAZIONE
DEL SIG. PROF. CAV. PAOLO GAIDDI

letta nell' Adunanza 13 *Gennajo* 1870

Onorevoli Colleghi!

Se l' affetto patrio soverchiamente non m'illude, credo potervi annunciare con istorico fondamento, che l'istituzione di un Museo Etnografico-Antropologico scientificamente ordinato, prima che in altre Università Italiane, è sorta presso la nostra. Conoscendo appieno quanto vi stiano a cuore gl' Istituti nostri scientifici, che per vero dire formano il più prezioso retaggio lasciatoci dal senno de' nostri maggiori, presi coraggio a intertenervi intorno a questo nuovo Istituto. Di buon grado mi vi accinsi perchè registrate restassero le epoche del cominciamento e della fondazione del nuovo Museo. E poichè voi ben sapete come l' incessante progredire delle scienze naturali dimostra l'alta importanza che assumono gli studj etnografici ed antropologici, diretti a rischiarare la storia fisica, sociale e morale dell' uomo, sappiate ancora che l'accennata

Digitized by Google

Tavola II. (Continuazione)

Data		N.	O	III	IV	IX	XII	XX	XXI	T	U
1869											
Maggio	30	209	0 0	+ 0 4	+ 0 3	+ 0 8	+ 1 0	+ 0 1	+ 0 1	24 9	62
	31	210	+ 1 0	+ 1 0	+ 1 0	0 0	0 0	+ 0 1	+ 0 1	20 4	47
Giugno	1		+ 0 2 0	— 3 0	— 1 2	— 4 5 0	— 7 1	— 12 5	— 4 5		
	2		— 4 0	— 0 4 0	+ 0 6 0	4 2	8 8	— 1 6	— 5 0		
	3	211	0 0 0	+ 1 0 0	— 0 4	— 2 0	1 8 0	+ 0 1	+ 1 4 0	16 3	39
	4	212	+ 1 5 0	1 1	0 0	0 0	— 0 5	0 3	1 0	19 8	54
	5	213	+ 1 0	1 0	+ 1 0	+ 1 1	+ 1 0	0 9	1 8	22 2	30
	6	214	0 0	+ 0 6	+ 1 3	0 8	0 2	1 1	1 1	22 6	59
	7	215	+ 0 5	— 0 8	0 0 0	+ 0 2	1 0	1 0	1 0	22 6	59
	8	216	0 8	0 7	+ 0 3	0 0	+ 0 7	+ 0 7	+ 0 6	23 9	55
	9	217	+ 0 3	1 0	— 1 0	— 0 8	— 0 5	— 0 1	— 0 5	22 1	68
	10		— 0 9	1 5 0	5 7 0	0 0 0	1 1 7 0	1 2 0	1 6 0		
	11		1 1 0	1 5 5	1 7 5 0	— 9 0	8 5 0	— 0 4	0 9		
	12	218	4 5	1 5	— 2 9	4 5	2 0	0 0 0	2 0	18 6	62
	13		— 1 5	— 1 2	+ 0 5 0	— 2 5	5 7	— 0 5 0	1 8		
	14	219	+ 0 8	+ 1 0	0 8	+ 0 2	— 1 7	— 1 0	— 1 0	22 4	53
	15	220	0 0	0 0	+ 0 2	0 1	+ 0 2	+ 0 2	+ 0 3	19 9	48
	16	221	0 0	0 0	0 0	+ 0 2	0 3	0 0	0 1	19 9	51
	17	222	0 0	+ 0 1	0 0	0 0	+ 0 4	+ 0 5	+ 0 6	17 9	64
	18	223	+ 0 3	— 1 5	— 3 5	— 1 5	— 1 3	— 1 0	— 1 0	17 2	75
	19		— 1 1	— 1 0	— 0 9	— 2 4	1 3	— 1 0	— 1 0		
	20	224	+ 0 3	+ 0 2	+ 0 3	0 0	0 2	0 3	0 3	18 3	56
	21	225	0 0	— 0 6	— 2 3	— 1 1	0 8	0 1	0 4	17 8	52
	22		0 0	+ 0 3	0 0	— 1 0	— 5 5	1 8	1 0		
	23		— 0 3	0 0	0 0	0 0	+ 0 2	+ 0 8	— 0 7		
	24	226	+ 0 1	— 0 4	— 0 4	0 0	+ 0 4	0 4	+ 0 4	21 0	51
	25	227	0 0	+ 0 3	+ 0 1	— 0 5	0 0	+ 0 5	+ 0 6 0	20 8	69
	26	228	0 0	0 0 0	0 0	0 4	— 0 5	— 2 4	— 1 8	21 7	68
	27	229	+ 0 3	0 0	+ 0 2	0 6	0 0	0 0	+ 0 5	20 8	75
	28	230	0 0	+ 0 6	+ 0 6	— 0 7	0 0	+ 0 3	+ 0 1	22 4	60
	29		0 0	— 2 0 0	— 1 4	0 0 0	0 0 0	— 5 0	— 2 0		
	30	231	+ 0 3	+ 0 8	0 0	— 0 3	+ 0 3	+ 1 0	+ 3 0	18 2	78
Luglio	1		+ 2 5	— 1 2	— 0 6	— 2 7	— 2 8	0 5	1 1		
	2	232	— 1 7	+ 1 5	+ 2 1	+ 0 9	+ 1 0	1 2	1 2	21 5	56
	3	233	+ 1 0	1 0	1 0	+ 1 0	1 0	1 0	1 0	21 9	51
	4		1 0	0 6	0 6	— 1 1	0 4	0 5	1 2		
	5	234	0 9	+ 0 3	+ 0 3	+ 0 3	0 4	0 8	0 5	24 9	56
	6	235	+ 0 1	0 0	0 0	0 0	0 3	0 4	0 4	26 4	51
	7	236	— 2 4	0 0	0 0	+ 0 1	+ 0 1	0 1	0 1	27 1	56
	8	237	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 4	0 3	27 3	58
	9		0 0	0 0	. . .	. . .	0 0	0 2	0 3		
	10	238	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 4	0 3	27 5	68
	11	239	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 2	1 0	27 6	62
	12		0 0	0 0	— 1 3	— 1 4	. . .	+ 0 5	+ 0 3		
	13	240	0 0	— 1 1	0 0	— 1 5	— 1 4	— 0 6	— 0 5	25 3	65

Digitized by Google

IL MUSEO
ETNOGRAFICO-ANTROPOLOGICO
DELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

RELAZIONE
DEL SIG. PROF. CAV. PAOLO GADDI

letta nell' Adunanza 13 Gennajo 1870

Onorevoli Colleghi!

Se l' affetto patrio soverchiamente non m' illude, credo potervi annunciare con istorico fondamento, che l' istituzione di un Museo Etnografico-Antropologico scientificamente ordinato, prima che in altre Università Italiane, è sorta presso la nostra. Conoscendo appieno quanto vi stiano a cuore gl' Istituti nostri scientifici, che per vero dire formano il più prezioso retaggio lasciatoci dal senno de' nostri maggiori, presi coraggio a intertenervi intorno a questo nuovo Istituto. Di buon grado mi vi accinsi perchè registrate restassero le epoche del cominciamento e della fondazione del nuovo Museo. E poichè voi ben sapete come l' incessante progredire delle scienze naturali dimostra l'alta importanza che assumono gli studj etnografici ed antropologici, diretti a rischiarare la storia fisica, sociale e morale dell' uomo, sappiate ancora che l' accennata

Digitized by Google

importanza fu per tempo presso noi convenientemente apprezzata. Mi determinai poi ad esporvi la presente relazione anche per quella stima che noi dobbiamo avere del nostro Ateneo, il quale siccome per leggi, per ordinamenti scientifici e scolastici, è uguagliato alle altre Università Governative del Regno, a quelle altresì che nei modi usati di discorso appellansi maggiori, sappiasi così come gli studi Etnografici e Antropologici siano presso noi famigliari, e come per diffonderli col pubblico insegnamento, si pensasse per tempo a raccogliere gli opportuni materiali, onde la suppellettile scientifica non facesse difetto.

Il pensiero di formare una raccolta etnografica pel Museo di Anatomia Umana della nostra Università, l'ebbi fino dall'anno 1843. Ed è sì vero quanto vi espongo che approfittandomi della generosità del nostro illustre concittadino Dottore e Professore Luigi Bompani dimorante allora come in oggi nella capitale del Brasile, lo pregai con lettera ad inviarmi da quelle lontane regioni alcuni crani di individui delle razze originali che popolano quelle contrade. Nè la mia domanda poteva essere vana, poichè diretta ad uomo nel cui cuore, nè lontananza, nè tempo potevano cancellare i sentimenti di patrio affetto verso la città nostra, da cui trasse i natali. Per ben cinque volte da colà inviò in dono casse di preziosi oggetti di storia naturale, e nella quinta spedizione mossa da Rio Janneiro nel dì 1° Dicembre 1844, aggiunse ai tanti oggetti che la formavano, tre crani di razze more (Benguela, Congo, ed Angola) ed una testa assai bene preparata dagli indigeni appartenente alla razza rossa del Gerdy. Gli oggetti generosamente donati dal nostro benemerito concittadino, riguardavano i musei di Storia naturale e di Anatomia, del pari che l'Orto botanico, per cui se ne diede un cenno in una memoria stampata, (1) scritta da' miei

(1) Notizie degli aumenti generosamente procurati all'Orto botanico, ed ai Musei di Storia naturale e di Anatomia dal Signor Dottore Luigi Bompani modenese.

Modena Tipografia Capelli 1845.

Digitized by Google

Colleghi Doderlein e Brignoli, per la parte di Storia naturale e di Botanica, e da me per la parte Anatomica.

Diretta nell' anno successivo uguale domanda al Vignolese Signor Carlo Garavini allora Console per la Francia in Algeri, ne ebbi cortese e favorevole risposta coll' invio a Modena di due crani di Beduini da esso lui diretti al rispettabile nostro Collega Professore Cavaliere Grimelli, il quale tosto ne fece cessione al nostro Museo.

Cominciata così la collezione, nè possedendo io allora alcun teschio di individuo cretino, e bramando pure di corredare la nascente raccolta con qualche cranio ancora che dimostrasse le variazioni che il cretinismo imprime nelle forme craniane di quegli infelici che tale anomala costituzione presentano, mi rivolsi con lettera delli 12 Marzo 1852 al Ministro della Pubblica Istruzione in Torino, Dottore Luigi Carlo Farini, onde si compiacesse ordinare che un' esemplare mi venisse spedito, togliendolo dalla Valle di Aosta, siccome da quella località ove più di frequente suolsi presentare il caso d' individui cretini. Pronto e cortese il Signor Ministro col mezzo del primo ufficiale di Segreteria, nel successivo giorno 19 così mi rispondeva.

Illustrissimo Signore

La domanda fattami dalla S. V. Ill.ma per avere un cranio di qualche cretino incontra molte e serie difficoltà. Primieramente perchè sono la Dio mercè poche e ristrette le regioni in cui s' incontrano questi infelici; secondariamente perchè l' esportazione di una parte di un cadavere, va soggetta per radicali pregiudizi locali a gravi opposizioni.

Nel desiderio tutta via di soddisfare, anche nell' interesse della scienza a tale di lei dimanda nulla ometterò onde superare ogni difficoltà, ma debbo avvertirla che ci vorrà qualche tempo.

Digitized by Google

Abbia dunque la S. V. la pazienza di attendere ancora e gradisca frattanto i sensi della mia considerazione.

Pel Ministro
POLLONE

Convien dire che le difficoltà incontrate fossero davvero insuperabili, poichè in onta al tempo e alla pazienza usata per ben 17 anni non ho ottenuto quanto ricercava. Infruttuose essendomi riuscite le trattative diplomatiche, mi diedi alle indagini le più attente intorno a quei soggetti i quali anche fra noi, fortunatamente assai rare volte, offrono il cretinismo, e nel corso di parecchi anni ne ho potuto raccogliere quattro oltre a quello di un idiota.

Sempre fermo nel mio primo concetto di corredare il nostro Ateneo di una collezione Etnografica, nel giorno 3 di Settembre 1856, mi diressi con lettera a quel luminare delle scienze Anatomiche quale si fu Bartolomeo Panizza, la cui recente perdita l'Italia e la scienza piangono ancora, chiedendo a lui pure, se non crani originali, almeno modelli autentici in gesso. Con quella leale amicizia di cui mi onorava inviommi da Pavia nel dì 19 Luglio 1857, tre modelli così scrivendomi.

Caro Amico

Col mezzo della diligenza vi ho spedito questa mattina una cassetta contenente tre forme di teste in gesso, una di un Chinese l'altra di uno di Madagascar, la terza di uno dell'alto Perù, speditami da un mio scolaro che si trova medico in quel lontano paese. Questo teschio è curioso somiglia perfettamente a quello delineato alla pagina 192 T. 2.° dell'opera del Prichard.

Tenete intanto questi tre esemplari come segno della mia amicizia che al certo non verrà mai meno quando mi continuiate la vostra. Addio.

Vostro Aff.° Amico
B. PANIZZA

Digitized by Google

Rivolgendomi poscia nel dì 16 di Ottobre 1856, ad un mio dilettissimo amico e compagno negli studi Universitari, il distintissimo medico dottore Rinaldo Belloli dimorante a quei giorni in Parigi, gli diedi l' incarico di procurarmi una copia autentica in gesso dei crani formanti la collezione etnografica parigina. Nè l'amicizia di lui mi venne meno in quella circostanza, giacchè non trascorse un mese, ch'egli cortesemente spedivami da Parigi 25 modelli di crani spettanti a varie razze ed a varie famiglie o tribù con ogni diligenza eseguiti; più ancora i modelli del cranio dei tre grandi antropoidi, cioè del Gorilla, del Chimpanzè, e dell'Orang-Utang. (2)

La mia collezione così felicemente iniziata si rese manmano più ricca sia per l'aggiunta di crani di soggetti nostrani d'ogni età, o che per caratteri morali bene spiccati in vita, prestavano materia a studi frenologici, sia per la circostanza della patita occupazione militare delle truppe Austriache, per la quale potei impossessarmi di teschi Slavi, Polacchi, Boemi, Tirolesi e Germanici.

Mentre io stava così gettando le basi del Museo di cui parlo, gli studi etnografici già portati a grado sempre più elevato, chiamarono l'attenzione dell' illustre Mamiani, Ministro della Pubblica Istruzione nel Regno d'Italia, il quale diresse al preclaro nostro Rettore, nel giorno 11 Dicembre 1860 la seguente lettera da Torino.

Al Signor Rettore dell' Università di Modena.

Nel visitare che fece il Ministro sottoscritto varie Uuniversità del Regno, dovette co' propri occhi accertarsi, che nella più parte di esse i Gabinetti Anatomici difettano quasichè interamente di quelle preparazioni, o naturali, o artificiali a cui si annette oggidì

(2) Per ricerca fattami dal Chiarissimo Signor Professore Federico Zuffi da Ferrara, di buon grado permisi che il nostro modellatore, Signor Remigio Lei, col mezzo dei calchi, riproducesse una copia dell' intiera collezione Parigina, per l' Università di Ferrara; ed una copia del cranio dei tre antropoidi, pel nostro Museo di Storia naturale, dietro invito dell' illustre Collega Professore Giovanni Canestrini.

Digitized by Google

tutta la scienza etnografica, divenuta importantissima per la storia, la filologia, e l' antropologia, e che forse non è meno importante per le dottrine anatomiche alle quali si apre un termine nuovo di raffronti e di paragoni nell' essere più perfetto della catena zoologica; senza dire che lo studio profondo dei tipi, come delle varietà, e trasmutazioni delle schiatte, è materia di grande studio e profitto ai fisiologi e più universalmente ancora a tutti coloro che imprendono di meditare e scoprire le leggi dell' organizzazione e della vita.

Il sottoscritto per tanto prega la S. V. Ill.ma, a procurare a questo Ministero una descrizione esatta di ciò che possiedono intorno al proposito, codesti Gabinetti Anatomici e Naturali e di ciò che sarebbe opportuno di aggiungere.

Sul che la S. V. è pregata d' interrogare convenientemente cotesti egregi Professori delle scienze mediche e naturali, e di invitarli (quando però sia bisogno) a volersene occupare con ispeciale industria, diligenza, e perseveranza, essendochè gli oggetti correlativi possono con grande difficoltà venire raccolti e classificati, e la dote ordinaria onde sono forniti i Gabinetti radamente concede che si assumino spese forti e considerate meno necessarie.

Il Ministro

TERENZIO MAMIANI

La partecipazione datami dalla nostra Rettoria di questo documento Ministeriale mi richiamò alla mente la storia della prima cospicua raccolta di crani fatta a suoi giorni dal grande Medico e Naturalista Alemanno Giovanni Federico Blumenbach. (3) Questo uomo insigne, che merita il nome di fondatore della craniologia etnografica, raggiunse lo scopo che si era prefisso, mediante l' efficace concorso degli Ambasciatori Alemanni accreditati presso i governi dell' antico e del nuovo mondo, i quali con gara degna

(3) Dissertatio inauguralis de generis humani varietate nativa. Gottinga, 1775. Collectionis suae craniorum diversarum gentium decades. Gottinga, 1790.

Digitized by Google

d'imitazione, d'ogni parte gl'inviarono i ricercati tipi. Memore di questo brano di storia, risposi al Signor Ministro esponendogli come la collezione Modenese contasse già 305 crani, dei quali 183 Umani di razze diverse, e 122 di Animali vertebrati, chiudendo la lettera con queste espressioni = ... *In iscambio di esporre quali crani mi mancano, mi limiterò a proporre rispettosamente alla Eccellenza del Signor Ministro, che si degni scrivere lettere d'invito, a tutti i Ministri, Consoli, Agenti consolari della nostra nazione presso gli esteri stati, segnatamente fuori d'Europa, onde alla lor volta usando dei mezzi di cui possono disporre, trasmettino in Italia crani, incaricando abili incettatori, i quali si procurino tipi originali, avvertendo di accompagnarli con precise annotazioni riguardanti la razza, il luogo di nascita ecc....* = Operatasi così presso il Ministro una buona raccolta, e compilatone l'elenco, sarebbe stato assai facile distribuire ai musei, o tipi originali, o modelli autentici in gesso.

Per conservare l'ordine conologico, ora dirò che nel dì 22 Ottobre 1864, dal chiarissimo Signor Dottore Craveri ebbi il graditissimo dono di un cranio naturale di giovine indiana dell'isola di Vancouver nell'America settentrionale, di là levato da un tumolo nel Settembre 1858, dallo stesso Craveri e dal Signor Foppoli; qui mi compiaccio rendere al cortese donatore i sensi della mia viva riconoscenza.

Ad arricchire sempre più la mia collezione, dall'abile modellatore addetto alle nostre Scuole Anatomiche, Signor Remigio Lei, feci modellare in cera il busto dei tipi Caucasico, Mongolo, ed Etiopico, e così quelli del Beduino e del Giapponese, togliendo l'ultimo dal vero, nella circostanza del passaggio per Modena dei Giapponesi reduci dalla grande esposizione di Parigi.

Fino dall'anno 1831 il mio rispettato maestro e antecessore Professore Domenico Bignardi, aveva fatto eseguire col metodo dell'imbottitura, la preparazione tassidermica dell'intiero corpo di un moro di anni 28, del quale conservò eziandio lo scheletro. Morta nel di 30 Aprile 1866, nel nostro ospitale una giovine mora nell'età d'anni 25, ne volli anch'io conservare la pelle e

Digitized by Google

lo scheletro, seguendo però altro sistema di preparazione. Dal Signor Lei feci levare la forma di tutto il corpo con getto in gesso, e la forma così levata venne rivestita dall'abilissimo preparatore e custode del Museo, Signor Lazzaro Tognoli, colla pelle tolta con rara maestria dal corpo, ed apparecchiata opportunamente per la di lei conservazione. Questa preparazione al pregio di aver riprodotte le forme e le dimensioni tutte nel modo il più giusto, aggiunge poi l'altro, che per l'abilità dei sunnominati, la figura conserva l'aspetto e l'attitudine di persona viva.

Colla speciale denominazione dei crani frenologici, ho costituito una serie di crani i quali hanno appartenuto a soggetti che in vita offrirono caratteri ben determinati, o per tendenze, o per azioni delittuose. Come pure sopra altra serie di crani ho praticati i diversi metodi frenologici, craniometrici, e prosopometrici, indicandone gli Autori e disponendo la serie con ordine storico.

Per ragioni di etnografia, era pure necessario che pei frequenti riscontri dei luoghi abitati dai popoli delle diverze razze, si avessero sott'occhio carte geografiche. A tale fine nel Museo nostro volli che in grandi cornici vi fossero le carte geografiche più recenti ed accurate, di tutte le parti del mondo.

Raccolta tanta suppellettile era per me giunto il momento di darle ordinamento scientifico. Nell'anno 1865 feci costruire in una sala annessa al Museo Anatomico, gli scaffali a cristalli, che in appositi compartimenti dovevano accogliere i crani coi rispettivi cartelli di classificazione. Cominciata nell'anno stesso la classificazione e compiutosi sui primi dell'anno 1866, mi fu di compiacenza nell'anno stesso aprire il nuovo Museo al pubblico, ed agli studiosi, e sulla porta d'ingresso farvi scrivere l'anno nel quale quest'opera fu compita. L'Università nostra di tal guisa, o Signori, è corredata di un Museo etnografico-antropologico, poichè realmente la serie dei preparati, presta materia a studi di etnografia ed antropologia, essendovi scheletri, crani, cervelli umani e di molti animali, compresi quelli di alcune simmie, onde all'uopo si possono istituire anche studi comparativi.

Digitized by Google

Perchè la qualifica ancora di Museo antropologico non fosse vana, ed acciochè la collezione si prestasse nel miglior modo agli studi frenologici ancora, i quali sono un' immediata emanazione degli antropologici, n'ebbi segnalato modo dall'opera indefessa e intelligente dell'abilissimo dissettore di Anatomia, aggiunto alla mia scuola e docente di Anatomia Topografica, Signor Professore Gioachino Sereni, il quale eseguì una serie di ben oltre a venti preparati sul cervello umano. Ideò egli nuovi metodi per sorprendere la natura, ed obbligò un organo così molle e delicato, a dargli mezzo di rilevare e tradurre in iscagliola la esteriorità non solo di detto viscere, ma le parti più recondite ancora, e le interne cavità dei ventricoli. Con simile serie di preparazioni agevole mi fu ancora il potere tracciare praticamente la topografia delle circonvoluzioni cerebrali assegnando a ciascuna il nome impostole dalla scienza. Amo qui tributare al Professore Sereni mio distintissimo aggiunto, lode e riconoscenza.

Espostavi, o Signori, la storia del nostro nuovo Museo non vi sia discaro che in brevi detti vi porga un cenno dell'ordinamento dato al materiale scientifico, onde possiate formarvi un'idea del Museo stesso.

Base dell'ordinamento necessariamente doveva essere una buona classificazione del genere umano, e fra le tante proposte dagli scrittori diversi, preferire quella che alla chiarezza e semplicità accoppiasse la precisione nell'assegnamento dei confini fra razza e razza, fra famiglia e famiglia ecc. e dietro questo ne veniva la naturale disposizione dei preparati. A tutte ho anteposto quella del Cavaliere Giustiniano Nicolucci da Sora presso Napoli, di quel luminare vivente dell'etnografia ed antropologia in Italia indefesso illustratore della scienza con opere e memorie d'altissimo merito. (4) La di lui classificazione d'altronde è fondata su quella che possiamo denominare classica del Blumenbach: qui la trascrivo onde abbiate con essa la guida per conoscere a colpo d'occhio quanto il nuovo nostro Museo possiede.

(4) Fra le tante opere del Nicolucci mi limito a citare la seguente: Delle razze umane. Volumi due. Napoli, 1858.

Digitized by Google

CLASSIFICAZIONE DEL GENERE UMANO

- I. RAZZA ARIANA (Caucasica di Blumenbach)
  - Ramo Indo-Europeo
    - Famiglia Indiana.
    - — Persiana.
    - — Caucasea.
    - — Pelasgica.
    - — Iberica.
    - — Cellica.
    - — Germanica.
    - — Slava.
  - Ramo Semitico
    - Famiglia Siro-araba.
    - — Nilotica.
    - — Libica.
- II. RAZZA MELANICA (Etiopica)
  - Ramo Africano
    - Nazioni dell'Africa orientale a settentrione dell'equatore.
    - Nazioni Sudaniche.
    - Nazioni della Ghinea.
    - Famiglia Cafra.
    - — Ottentotta.
  - Ramo Oceanico
    - Gruppo Negrillo.
    - — Papuano.
    - — Alforese.
- III. RAZZA TARTARO-SINICA (Mongollica)
  - Ramo Tartaro
    - Famiglia Finno-Ugoriana.
    - — Turca.
    - — Mongolica.
    - — Tongusa.
    - — Iperborea.
  - Ramo Sinico
    - Famiglia Cinese.
    - — Coreana.
    - — Giapponese.
    - — Indo-cinese.
- IV. RAZZA MALAIO-POLINESIA (Malese)
  - Famiglia Malese.
  - — Polinesia.
- V. RAZZA AMERICANA (Americana)
  - Gruppo Eschimese.
  - Tribù indigene dell'America settentrionale chiamate comunemente Indiani Rameі, o Pelli Rosse di America.
  - Tribù della costa occidentale dell'America settentrionale, dalla baja di Cook fino alle foci del fiume Colombia.
  - Gruppo Californiano.
  - Nazioni indigene del Messico dell'Yucatan e del Guatemala.
  - Nazioni indigene della Repubblica della Nuova Granata.
  - Nazioni Ando-Peruviane.
  - — Pampeane.
  - — Brasilio-Guaranesi.

Digitized by Google

Ora che conoscete la Classificazione che mi ha servito di base all'ordinamento del Museo, e che dall'anno 1858 seguesi nella scuola Anatomica Modenese, agevole vi sarà apprezzare nel suo giusto valore il seguente prospetto, e rilevare così le poche famiglie, o tribù delle quali non si hanno tipi.

Digitized by Google

PROSPETTO dei crani esistenti nel Museo Etnogr

* *Questo segno indica i modelli in gesso.*

	Num. de' C	
	Parziale	C
I.ª Razza Ariana		
1.° Ramo Indo-Europeo		
Famiglia Indiana (Malabar 1 *, Malabar cingalese 1 *, Bengala 1 *)	N. 3	
« Caucasica	« 1	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — Crani scelti per tipi	« 17	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — Colla sutura fronto-frontale	« 7	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — Sopra Scheletri dall' embrione alla vecchiaja	« 62	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — Crani decomposti	« 20	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — « preparati per ispeciali dimostrazioni	« 42	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — « patologici	« 23	
« Pelasgica (Italiani centrali della Penisola od Emiliani) — « teratologici	« 28	
« Iberica (Majorca 1, Barcellona 1)	« 2	
« Celtica (Antichi 2 *, Moderni 1)	« 3	
« Germanica	« 2	
« Slava (Croato 1, Tsecco 1, Polacco 1)	« 3	
2.° Ramo Semitico		
Famiglia Siro-araba. Ebrei moderni (di Modena 2, Polacco 1)	N. 3	
(Beduini 1 *, Cabili o Berberi 2)	« 3	N.
II.ª Razza Melanica		
1.° Ramo Africano		
Nazione dell'Africa orient. a setten. dell'equatore (Preparazioni tassidermiche).	N. 2	
« della Ghinea (Bengala 1, Congo 1, Angola 1)	« 3	
« Cafra (Mozambica 2 *)	« 2	
« Ottentotta *	« 2	
2.° Ramo Oceanico		
Nazione Alforese *	N. 1	N.
III.ª Razza Tartaro-Sinica		
1.° Ramo Tartaro		
Famiglia Finno-Ugoriana (Lappone 1 *, Ungheresi 2)	N. 3	
« Mongolica *	« 1	
2.° Ramo Sinico		
Famiglia Cinese *	N. 2	N.

Digitized by Google

Museo Antropologico della Regia Università di Modena

	Num. de' Crani Parziale	Compl.
IV.ª Razza Malajo-Polinesia		
Somma riportata . .	. .	N. 235
Famiglia Malese (Malacca 2 *, Madagascar 1 *)	N. 3	
» Polinesia (Zeelandia *)	» 2	N. 5
V.ª Razza Americana		
Tribù dell' America settentrionale (Pelli rosse)	N. 1	
» della costa occidentale (della Colombia 1 *)	» 1	
» del Messico (indigeno *)	» 1	
Nazione Ando-Peruviana (Peruviano 1 *, Aimara 2 *)	» 3	
» Pampeana *	» 1	N. 7

A questa collezione etnografica è unita la seguente di crani nostrani, fatta allo scopo di prestarsi agli studj di frenologia e di craniometria.

Crani frenologici			Craniometria applicata		
Pittore paesista	N. 1		Metodo dello Spigel	N. 1	
Ladro	» 1		» di M. A. Severino. .	» 1	
Assassino	» 1		» di Camper	» 1	
Donna Omicida	» 1		» di Daubenton . . .	» 1	
Meretrici	» 2		» di Bichat	» 1	
Suicida con caduta	» 3		» di Cuvier	» 1	
» con venificio . . .	» 1		» di Spix o Doornik .	» 1	
Ubbriacone	» 1		» dei Moderni . . .	» 1	N. 8
Sordomuto	» 1				
Idiota	» 1				
Cretini	» 4				
Mod. del cavo craniano norm.*	» 1				
» » di idiota * . .	» 1				
Asimmetria destra	» 1				
» sinistra	» 1				
Sinostosi.	» 1				
Cranioscopia di Gall . . .	» 4				
» di Gall, Spurzheim, Combe, Polli. . .	» 1				
Cranio tolto dalla caverna di Neandarthal * (Prussia) .	» 1				
Id. dalla cav. d'Engis * (Belgio).	» 1	N. 29	. . . . .	. .	N. 29

Ho creduto conveniente aggiungere ancora una raccolta di crani esumati.

Crani esumati moderni	N. 8	
» » antichi (Romani).	» 20	N. 28
Di tale guisa la collezione di tipi umani, è di crani	. .	N. 312
Ai quali aggiungendo i crani dei vertebrati, compresi quelli degli animali antropoidi * e di alcune simie.	. .	» 134
L'intiera collezione a tutto oggi è portata al numero di Crani	. .	N. 446

Digitized by Google

Da quanto vi ho in succinto esposto, Onorevoli Colleghi, voi avete rilevato che la nostra collezione etnografico-antropologica se non è nelle sue minori parti completa, cioè in quanto a famiglie o tribù, lo è però in ciò che riguarda i tipi delle razze, e che la stessa deficienza delle famiglie o delle tribù è assai limitata. Per le quali ragioni posso asserire che i nuclei principali esistono. e che colla solerzia fin qui usata, è sperabile che in tempo non lontano la nostra collezione possa dirsi completa.

Credo poi che meco dividerete il compiacimento di avere appreso come la nostra Università, per quanto io sappia e come fin da principio vi annunziai, sia stata la prima in Italia a dirigere il pensiero alla creazione di un Museo etnografico-antropologico, e di avere così precorsi i commendevoli desideri della Suprema Autorità Scolastica, la quale in questi ultimi mesi, riconfermata l'importanza degli studj etnografici ed antropologici, decretò che la capitale del Regno d'Italia fosse decorata di un Museo etnografico-antropologico e del relativo insegnamento cattedratico.

Digitized by Google

SOPRA

TRE CASI DI FERITA PENETRANTE NELL' OCCHIO

PRODOTTA DA ESPLOSIONE DI CAPSULE DA FUCILE

MEMORIA

DEL SIG. DOTT. PROF. FRANCESCO BUSINELLI

letta nell' adunanza del 30 marzo 1879.

In una delle adunanze tenutesi nella primavera dell' anno scorso io ebbi l' onore di leggere in questa illustre Accademia una breve memoria concernente l' estrazione di corpi estranei penetrati entro il globo oculare e di riferire dettagliatamente due casi nei quali una simile operazione erami felicemente riuscita prima che si manifestassero le tremende conseguenze che a tali lesioni sogliono tener dietro quasi immancabilmente. In quella circostanza, discorrendo in generale degli effetti che per la permanenza nell' occhio di corpi estranei sogliono manifestarsi, io vi diceva quanto segue:

« 3.° *Quando il frammento straniero è penetrato nella camera anteriore, sia esso libero e mobile, ovvero infisso nell' iride, determina costantemente un' irite pertinace con dolori insopportabili e con trasudamenti plastici che tendono alla chiusura della pupilla.*

« *In tal caso la spontanea eliminazione è quasi impossibile, e per lo più ne avviene la perdita della facoltà visiva persistendo pure i dolori, almeno ad intervalli, nell' occhio già divenuto cieco.*

Digitized by Google

« 4.° *Allorchè il supposto frammento lacera la capsula anteriore della lente e rimane impigliato nella sostanza di questa, determina talora l'opacamento parziale dell'apparato cristallino, e più sovente l'opacamento totale, la cataratta traumatica, che in tal caso formasi rapidamente.*

« 5.° *Quando poi una scheggia o corpo estraneo solido qualunque penetra fino entro all'umor vitreo, allora varie possono essere le conseguenze a seconda della posizione che il detto corpuscolo occupa. Se desso rimane* sospeso *nel vitreo dopo esservi penetrato attraversando la sclerotica, può venire a poco a poco incapsulato e più tardi tollerato senza gravi incomodi; ma se si porta in prossimità alla retina, lo stesso processo d'incapsulamento costituendo una specie di cicatrice contrattile intorno al nuovo ospite, ha per conseguenza un più o meno esteso distacco della retina dalla sottoposta coroide e quindi una limitazione del campo visivo.*

« *Ma se il corpo estraneo in luogo di rimanere sospeso nel vitreo e circondato da questo limpido umore e dalle trabecole o sepimenti che lo rinchiudono, s'infigge nella retina stessa o nella sottostante coroidea, in tal caso se pure non avviene un flemone che porta con se la fusione purulenta dell'occhio in pochi giorni, determina per lo meno una pertinace coroido-retinite, associata spesso ad irite, che finisce col rammollimento e colla lenta atrofia del globo oculare intiero, il quale si raggrinza e si riduce a piccol volume perdendo perfino la facoltà di distinguere la luce dalle tenebre.*

« *Nè qui s'arrestano le fatali conseguenze di tale processo morboso, chè anzi di sovente in simili casi per i molteplici rapporti nervosi esistenti fra i due occhi ne avviene una lenta infiammazione profonda dell'occhio superstite (irido-coroidite simpatica), malattia che resiste a tutti i mezzi farmaceutici e che non può venir domata se prima non si ricorre ad un mezzo estremo, quale si è l'estirpazione dell'occhio primitivamente leso, dell'occhio già cieco ed atrofico.* »

Mi piacque di richiamarvi alla memoria, o Signori, quelle considerazioni generali perchè esse furono pienamente confermate

Digitized by Google

da tre fatti clinici che raccolsi dopo quell' epoca, e sui quali, se mel concedete, io desidero intrattenervi questa sera.

In tutti e tre i casi trattavasi di frammenti di rame staccatisi nello scoppio delle non mai abbastanza stimmatizzate capsule fulminanti dei fucili a percussione.

Or ecco il sunto dei casi, tratto dalle annotazioni fatte in parte nella Clinica oculistica di questa R. Università, in parte nel Registro delle mie private consultazioni.

I.° Caso

Ascari Sante di Campogalliano, d' anni 15, agricoltore; nell' Ottobre 1868, mentre stava un giorno osservando davvicino alcuni suoi compagni che si divertivano a far esplodere dei cappelletti da schioppo da caccia percuotendoli con un sasso, fu colto nell' occhio destro da un pezzetto di rame che penetrò in esso attraversando la cornea trasparente e l' iride. — Passati alcuni giorni senza cura alcuna, vedendo che l' occhio si era reso rosso, lagrimoso e dolente e che la facoltà visiva si andava ognor più offuscando, si presentò il paziente al Dispensario oftalmico, ove in mia assenza l' Assistente Dott. Saltini opportunamente ordinava la fasciatura dell' occhio e l' instillazione d' Atropina per impedire possibilmente la minacciata occlusione della pupilla. — Nel 23 Novembre, circa un mese dopo avvenuta la lesione, l' Ascari veniva da me accolto nella Clinica oculistica. — A quest' epoca la vista dell' occhio ferito era ridotta alla sola percezione di luce e tenebre senza distinzione d' oggetti: non era possibile in alcun modo il determinare a quale profondità si trovasse il corpo estraneo, soltanto si vedevano le traccie del suo passaggio attraverso la cornea, nel segmento inferiore della quale rimarcavasi una piccola cicatrice in forma di semiluna bianco-grigiastra, ed

Digitized by Google

attraverso l' iride che presentava un raggrinzamento ombellicato, oltre ad abnormi aderenze colla cornea stessa e colla cristalloide.

La lente già opacata e molle, evidentemente squarciata dal pezzo di rame, occupava il campo irregolare della pupilla. L' occhio intero era injettato di sangue, dolente al tatto, insofferente della luce. L' altr' occhio perfettamente normale.

Sebbene con poca speranza di riuscita, pure volli tentare l'estrazione del corpo estraneo giudicando che se per fortuna esso si trovava entro la sostanza della lente ora divenuta catarattosa, estraendo questa, com' era indicato in ogni ipotesi, anche il frammento avrebbe potuto essere trascinato in avanti, reso quindi visibile ed all' uopo allontanato dall' occhio. — Praticai diffatti senza ritardo l' estrazione di quasi tutta la lente opacata per mezzo dell' incisione lineare della cornea, esportando anche una piega dell' iride, ma il corpo estraneo non si vide. Forse trovavasi più profondamente nel vitreo, forse era già incapsulato e trattenuto dietro l' iride.

D' altra parte l' emorragia iridea, e le sofferenze del giovane non ammettevano in quel momento ulteriori maneggi, nè introduzione di nuovi strumenti. Si applicarono bagnuoli freddi per 48 ore: la ferita della cornea cicatrizzò prontamente, ma l' irite continuò; la pupilla occupata da avanzi del cristallino si rese più piccola e fosca, il globo oculare diminuì di volume e di consistenza, e vedendosi che il giovane contadino mal soffriva l' aria ed i cibi del Nosocomio fu dopo 10 giorni licenziato, raccomandandogli di lasciarsi vedere spesso al Dispensario. Se non che l' Ascari non soffrendo più dolori all' occhio non ricomparve al Dispensario per tutto l' anno 1869 e soltanto il 5 del corrente mese di Marzo, circa 14 mesi dopo la subita operazione, venne a Modena per nuova sofferenza allo stesso occhio, il quale si era notevolmente raggrinzato ed opacato, perdendo altresì ogni facoltà di percepire la luce.

Esaminando quest' occhio, ormai atrofico, trovai all' orlo inferiore della cornea una piccola apertura, nella quale vidi impegnato

Digitized by Google

un corpuscolo nerastro che riconobbi essere il frammento di rame ossidato, il quale in questi ultimi giorni avendo determinata una infiammazione suppurativa si faceva strada all'esterno. Lo afferrai con adatta pinzetta e lo estrassi con facilità. Come vedete, o Signori, esso è un pezzo di metallo accartocciato ed irregolarmente torto, di dimensioni abbastanza considerevoli. — Il paziente si sentì immediatamente sollevato dal dolore e riparti abbastanza contento per essere stato finalmente liberato dall' ospite incomodo che per 15 mesi avea soggiornato nel suo occhio diritto. Il sinistro si mantiene sanissimo ed ormai non è probabile che vada incontro a verun pericolo per la malattia sofferta nel destro.

II.° Caso.

Il sig. A. T. di Novi, modenese, giovinotto in sui 25 anni, di civile condizione, delicato ma sano, trovandosi un giorno dello scorso Ottobre 1869 in campagna con alcuni amici cacciatori, sparò all' aria ad occhi aperti uno schioppo che teneva fra le mani. In quell' istante fu colpito presso l' angolo interno dell' occhio sinistro da un pezzetto della capsula di rame.

Ne seguì una infiammazione pertinace che malgrado la cura istituita nel paese, cagionò al paziente non comuni sofferenze, oltre alla perdita della vista in quell' occhio.

Recatosi egli a Modena per consultarmi 18 *giorni* dopo avvenuto il triste accidente, trovai l' occhio nello stato seguente: Il globo oculare teso, duro, dolente per sè e più ancora al minimo contatto del dito esploratore, la cornea abbastanza trasparente, la camera anteriore di grandezza media, l' iride aderente in parte alla cristalloide, la pupilla non ristretta, ma irregolare, un po' stirata in alto e di forma pressochè ovale, la lente diafana e nella sua normale posizione. Poca injezione rosea sotto

Digitized by Google

la congiuntiva sclerale, ma nessuna traccia della ferita cagionata dal corpo estraneo, ferita che per deposizione del T. era visibile nei primi giorni in forma di macchietta rossa nel mezzo del triangolo sclerale interno, un po' sopra l' inserzione del muscolo retto interno. — Rischiarando artificialmente la pupilla sia con una lente collettiva, sia coll' oftalmoscopio e guardando obbliquamente entro la pupilla dall' esterno all' interno, potei accorgermi dell' esistenza di un tumoretto rotondeggiante, bianchiccio, grande quanto un pisello, il quale faceva sporgenza nel corpo vitreo rasentando quasi la superficie posteriore della lente nel suo quadrante superiore interno. — Il fondo oculare mediante l' ottalmoscopia, non era visibile nei suoi dettagli in causa dell' intorbidamento diffuso dall' umor vitreo. — Da questo reperto risultava evidente che il corpo estraneo doveva essere penetrato direttamente attraverso la congiuntiva, la sclerotica e la coroide fin entro il vitreo, senza ledere la lente cristallina e dovea trovarsi entro il tumoretto globoso o cisti di nuova formazione che rimarcavasi in quella località, la quale, aggiungasi, era più dolente delle altre alla pressione del dito.

Il paziente era tormentato da dolori che lo privavano perfino del sonno e reclamava un pronto soccorso. Dopo tentati invano i rimedj calmanti, e previa dilatazione della pupilla mediante l' Atropina, assistito da due valenti colleghi, praticai, dietro la regione cigliare, una incisione attraverso le pareti del globo oculare in direzione del meridiano obbliquo superiore-interno, ed in corrispondenza del tumoretto stesso. Ne uscì un liquido sieroso con pochissimo sangue, ma la punta dell' istrumento non incontrò il corpo estraneo, nè questo tampoco si presentò fra i labbri della ferita, malgrado opportuna divaricazione e compressione. — Ottenuta una diminuzione della tensione dell' occhio e preparata per così dire una via per l' uscita del frammento metallico, che dovea trovarsi in prossimità, non stimai opportuno d' insistere in quel momento con manovre più ardite in organo sì delicato, tanto più che il sensibilissimo giovane era quasi

Digitized by Google

svenuto dal vivo dolore. L' occhio venne bendato mantenendovi dei bagnuoli d' acqua fredda. Dopo brev' ora il dolore era completamente cessato: la ferita cicatrizzò prontamente, la tensione si mantenne d'ora in poi normale, cessò il rossore, la lagrimazione ed ogni altro incomodo, e la facoltà visiva in pochi giorni migliorò alquanto fino a permettere al sig. T. di contare le dita d'una mano a parecchi pollici di distanza dall' occhio. Il tumoretto entro il vitreo si fece gialliccio, si raggrinzò e diminuì di volume, ma naturalmente non scomparve, giacchè rappresenta il nuovo involucro del corpo straniero che certamente rimase nell' occhio, ma non più a contatto di parti molto sensibili. È avvenuto l' incapsulamento organico d' un pezzo di capsula metallica!

Da quell' epoca passarono circa 5 mesi senza che il sig. T. soffrisse altri serii incomodi, e senza modificazioni notevoli nell' aspetto del suo occhio che conserva apparenza abbastanza normale, e che anzi migliorò di molto nella vista.

Fatalmente non abbiamo la certezza che tale stato sia per durare indefinitamente e che in avvenire il sig. T. non possa ormai andare incontro a nuovi dolori e nuove infiammazioni derivanti da quel corpo estraneo; ma d' altra parte non sarebbe per ora giustificato in tali circostanze nessun chirurgico impedimento, il quale sarà sempre possibile qualora l' organo fosse di nuovo minacciato. In tal caso non esiterei a praticare nella regione del tumore due incisioni convergenti ad angolo acuto, per formare un lembo triangolare che potesse permettere la divaricazione delle branche d' una pinzetta da introdursi nella cisti medesima per ricercarvi ed estrarne il malaugurato frammento di rame.

Digitized by Google

III.° Caso

Silvestri Felice d'anni 10 figlio di Filippo, contadino di Magreta presso Modena, ragazzo gracile, d'abito linfatico, verso i primi del Maggio 1869 si divertiva a schiacciare con un sasso capsule fulminanti avute da un suo compagno, quando nell'atto d'una esplosione fu colpito vivamente nell'occhio destro da un pezzetto staccatosi. In quell'istante provò forti dolori e s'accorse subito che la sua vista erasi annebbiata. Corse ad un vicino canale ove si lavò a più riprese con acqua corrente, ma senza alcun sollievo.

Ai genitori pel timor di castigo nascose la verità e non potendo dissimulare i dolori nè celare il rossore e la continua lagrimazione, disse che quel male eragli venuto spontaneamente. Solo dopo tre mesi, saputasi la vera causa, il padre lo accompagnò per la prima volta alla mia privata consultazione. Trovai che l'occhio leso era già completamente perduto non avendo più nemmeno la facolta di percepire la viva luce del sole. Il volume del globo oculare era diminuito gia di circa $\frac{1}{3}$, la cornea rimaneva abbastanza chiara e permetteva di distinguere l'iride di colore verdastro spinta parzialmente in avanti con pupilla chiusa. L'occhio era un po' molle, socchiuso ed assai sensibile al tatto: l'injezione vascolare era assai moderata come pure la lagrimazione.

Informatomi sulla prima origine del male e dietro le fatte indagini giudicai che il frammento di rame doveva essere penetrato per la sclerotica in prossimità all'orlo corneale, attraversando la zona periferica dell'iride al segmento interno, squarciando altresì la capsula della lente. Dalla lesione doveva esserne derivata la cataratta traumatica, l'irite e la conseguente occlusione della pupilla ed infine probabilmente il distacco totale della retina e la progrediente atrofia.

Digitized by Google

Non essendovi poi a quell' epoca nessuna lesione nè materiale nè funzionale dell' altr' occhio, mi limitai a prescrivere la fasciatura dell' occhio perduto e le instillazioni della soluzione calmante d' Atropina, non ommettendo però di avvertire il padre che in simili casi l' infiammazione si propaga bene spesso al second' occhio, per cui lo esortai a tenere il figlio in attenta osservazione e ricondurlo immediatamente, qualora si manifestasse qualsiasi disturbo nella funzione dell' occhio sano. — La previsione mia si verificò.

Quattro mesi più tardi, cioè ai 14 del Gennajo di quest' anno, il giovanetto venne ricondotto a Modena per insolita lagrimazione ed avversione pella luce nell' occhio sinistro. Quest' occhio oltre ad una lieve iperemia generale, mostrava all' oftalmoscopio un principio d' infossamento del disco ottico, dovuto probabilmente ad aumentata tensione intraoculare.

Era l' *irritazione secretoria,* prodromo dell' irido-coroidite simpatica, o consensuale. — Quanto all' occhio perduto, esso era rimasto d' egual volume come alla prima visita, soltanto rimarcai un tumoretto di color giallo ranciato del volume d' un grano di canape sporgente dalla superficie anteriore dell' iride verso la cornea al lato interno ed inferiore, ed i vasi sottocongiuntivali iperemizzati formavano attorno alla cornea un annello roseo. Quel tumoretto doveva essere prodotto da iperplasia nel tessuto dell' iride, per l' irritazione locale mantenuta dal corpo estraneo. — Evidentemente eravi ragionevole indicazione di togliere la causa prima ed unica di così tristi conseguenze. Per salvare l' occhio sinistro bisognava sacrificare il destro divenuto non solo affatto inutile, ma per giunta manifestamente dannoso alla funzione dell' altro.

Se non che, trattandosi che quest' ultimo non presentava ancora rilevanti alterazioni, per cui non v' era urgenza assoluta, e memore di buoni risultati ottenuti in altri casi, volli prima tentare di levar non solo il corpo estraneo, e di risparmiare possibilmente una più grave operazione, alla quale in ogni evento avrebbesi potuto sempre ricorrere.

Digitized by Google

Perciò, fatta una incisione periferica al limite sclero-corneale nella regione corrispondente al suddescritto tumoretto giallo, ed introdotta nella camera anteriore una pinzetta con molta fatica per la somma inquietudine del paziente mi riuscì d' afferrare quel tumoretto e lacerarne una parte esportando altresì colla forbice una porzione d' iride; ma in quel pezzo non si rinvenne il corpo estraneo, nè, in causa della pronta emorragia, fu possibile di vedere alcun che nella parte rimasta. — Secondo la mia diagnosi essendo la retina ormai staccata e circondata da siero, qualunque incisione più profonda avrebbe portato per conseguenza il vuotamento completo dell' occhio, ciò che avrebbe resa sempre più difficile l' enucleazione del globo oculare. Pensai perciò di desistere da ulteriori tentativi, e fasciato i' occhio con compresse fredde, si rimise il ragazzo nel suo letto. In poche ore egli si riebbe dallo stato d' abbattimento in cui il dolore e la paura lo avevano piombato.

La ferita all' occhio cicatrizzò in 2 giorni senza intiammazione di rilievo, e questo assunse il suo aspetto abituale, ma non così favorevoli erano le condizioni generali, perchè quel ragazzo già molto gracile, nell' atmosfera della Clinica deperiva maggiormente, rifiutando anche il cibo per lui insolito. — Consigliai al padre di riprenderlo in campagna per 10 o 12 giorni, dopo i quali tornò abbastanza rinfrancato di forze, e si potè finalmente eseguire la progettata esportazione del globo oculare. L' operazione fu fatta il giorno 5 Febbraio a. c. in presenza di tutti gli studenti del 5.° corso e di alcuni colleghi. Il paziente venne cloroformizzato e per risparmiargli il vivo dolore e per renderlo più tranquillo.

L' emorragia, come il solito fu insignificante. — La congiuntiva bulbare conservata per intiero si raggrinzò ricoprendo il moncone del nervo ottico e dei muscoli recisi e la cicatrice completa si formò in 5 giorni, in capo ai quali l' operato lasciò l' ospedale guarito da ogni dolore nella parte operata e da ogni incomodo nell' occhio sinistro che d' allora in poi funziona normalmente.

Digitized by Google

La deformità nell'occhio destro non è notevolmente aumentata giacchè anche prima dell'operazione per la piccolezza del globo oculare le palpebre rimanevano appianate e socchiuse.

A correggerla efficacemente basterebbe l'applicazione d'un occhio artificiale, ciò che venne anche fatto nel Dispensario in via d'esperimento e con soddisfazione dell'operato e della sua famiglia; ma attesa l'età troppo giovanile ed i pericoli di rottura della fragile conca di smalto, io sconsigliai per ora dal farne uso continuato.

L'occhio levato fu aperto e notomizzato subito dopo l'operazione per constatarvi la presenza del corpo estraneo il quale difatti si rinvenne insaccato dietro all'iride in una specie di cisti di tessuto connettivo abbastanza compatto e ripiena di liquido torbido. È un piccolissimo frammento in forma di cuore. La lente era quasi per intero riassorbita, la retina completamente staccata dalla coroidea forma (come vedete) una specie d'imbuto circondante i residui del vitreo. Fra retina e coroidea v'era liquido sieroso torbido, nerastro per granuli di pigmento sospesi in esso.

Riepilogando i fatti ora narrati noi troviamo:

1.° Un caso in cui il corpo estraneo rimane tuttora nell'occhio senza che questo abbia *gravemente* sofferto, almeno finora, nella sua funzione. Ma è da notarsi che l'iride e la lente non vennero lese e che furono usati mezzi acconci tanto farmaceutici che chirurgici per togliere la tensione a tempo opportuno, essendosi presentato il paziente al 18.° *giorno* dopo l'avvenuta lesione.

2. Un caso in cui l'ammalato venne assunto in cura *un mese* dopo l'accidente, quando v'era già irite grave e cataratta traumatica, licenziato per riguardi al suo stato generale e riveduto dopo circa 14 mesi coll'occhio completamente perduto, e con eccezionale tendenza alla eliminazione spontanea, sebbene troppo tarda, del corpo estraneo. In questi due primi casi nessuna diffusione del processo morboso all'altr'occhio.

Digitized by Google

3.° Finalmente un caso in cui il paziente è veduto per la prima volta 3 *mesi* dopo la lesione con l' occhio già atrofico, e la seconda volta dopo 7 mesi con prodromi di affezione consensuale all' occhio sano, curata coll' ablazione del bulbo oculare sopra accennata.

In complesso abbiamo su tre individui giovani, colpiti da frammenti di rame nell' occhio, due che hanno perduto completamente un occhio, ed il terzo, forse tuttora in pericolo, sebbene attualmente in discrete condizioni.

Voi comprenderete, o Signori, che, quantunque le storie cliniche esatte e veritiere, possano offrire qualche interesse scientifico anche pei colleghi che ne ascoltano la lettura in un' adunanza, io non mi sarei creduto autorizzato ad intrattenere quest' illustre Accademia col racconto di cure private e di tentativi che d' altronde questa volta non lusingano singolarmente il mio amor proprio, se non avessi in vista un' interesse umanitario, superiore per avventura a personali considerazioni. Diffondendo non solo fra medici, ma col mezzo della pubblicità anche fra i profani alla medicina e perfino fra il popolo nostro la nozione di tristissime conseguenze che così spesso tengon dietro ad atti di puerile imprudenza, quali furono quelli che sopra indicai, io ebbi in animo di rendere col salutare avviso forse meno frequenti per l' avvenire simili accidenti.

Converrebbe perciò di richiamare l' attenzione dell' autorità governativa, sia centrale, sia locale, affinchè venga in miglior modo sorvegliata e regolata l' esecuzione delle leggi relative alla vendita di sostanze esplodenti e segnatamente delle capsule fulminanti, od affinchè non manchino, vengano preparate e diramate le opportune istruzioni. — E giacchè sono sull' argomento delle capsule di metallo, ricorderò che le più pericolose sono le più sottili, le così dette *liscie* che più facilmente si squarciano. Vengono poi le *rigate*, fatte di lamina più resistente e finalmente le meno pericolose di tutte le *grosse inglesi* tagliate a croce, le quali si aprono senza mandar scheggie, ben inteso quando ven-

Digitized by Google

gono usate nel modo ordinario applicate sul luminello o tubetto dello schioppo, giacchè tutte e tre le specie presenterebbero forse lo stesso pericolo quando si schiacciassero sopra un piano colla percussione d' un sasso o d' un martello.

Per diminuire il numero delle disgrazie di questo genere basterebbe dunque a mio avviso levare dal commercio, la prima, o meglio ancora le due prime qualità delle suddette capsule.

Del resto io ritengo non molto lontana l' epoca in cui per il continuo perfezionamento delle armi, il cappellozzo metallico sarà surrogato da mezzi d' accensione meno pericolosi. *Quod est in votis.*

Digitized by Google

Digitized by Google

SOPRA LA IMPORTANZA

DELLA

FILOSOFIA RAZIONALE

DISCORSO

DEL SIG. PROF. D. PROSPERO DEL RIO

SOCIO CORRISPONDENTE

letto nell'adunanza del 19 *maggio* 1870

Agli Egeliani che s'affaccendano di architettare Iddio, l' Uomo, il Mondo e cavarli da *idee pure*, anzi dalla sola idea dell' *Essere-Nulla*, a furia di astrazioni e di sillogismi, senza niente curarsi di sperienza e di fatti, si contrappongono adesso in Italia certi Archimedi che la metafisica dispettando fieramente e motteggiando, s' argomentano di rifabbricar l' Universo per via di sola sperienza e osservazione di fatti sensibili, nè vogliono saper fiato d' idee, di principii, di essenze metafisicali, se già non fosse per guardarsene come da peste, o, il men che sia, come da perditempo e trastullo di vecchi barbogi e grulli: e' però, con modestia pari alla eleganza, si danno vanto e nome di *Positivisti*. I quali, pogniam che sieno i più albagiosi e inveleniti, non sono per altro nè i primi nè i più valenti impugnatori della filosofia razionale. Dal tempo che gli abusi della filosofia peripatetica, la resero in uggia come fastidioso e inutile ciarpame, anzi come ostacolo dannevole all' acquisto di sode cognizioni intorno alla natura de' fatti sperimentali, parve che i cultori delle scienze fisiche si tramandas-

Digitized by Google

sero, quasi che non dissi, l'obbligo di trattare se non con odio e disprezzo, almeno con silenzio o con guardo di compassione la Filosofia, e sovratutto quella parte di essa più astratta e universale che specola nelle idee. Se, come rammento di aver letto, il grande Newton lasciò per norma e ricordo a' Naturali quell' apotemma: *o fisica guardati dalla metafisica;* egli fu obbedito oltre il suo desiderio; dacchè molti di essi sonosi tenuti lontani non solo dalla metafisica vana e falsa (come intendeva il celebre inglese) ma pur dalla soda e vera; li detti *Positivisti* poi, nonchè dalla metafisica, pajono rifuggire, ed anche più, dalla logica. Senza che, le scienze metafisiche oggidì in Italia sono da' supremi reggitori de' pubblici studi, non solamente men favorite delle fisiche, ma in rispetto di queste o quasi dimentiche o a mala pena lasciate in piedi, e alimentate di pane scarso e dato loro, come suolsi dire, colla balestra. Di che non pochi si allegrano, pigliandone speranza grande di futuro incremento di glorie scientifiche e letterarie per la nostra nazione, laddove per contrario uomini d'alto senno e di perspicacissimo ingegno ne senton rammarico e ne presagiscono sinistri effetti; onde stimano uffizio di buon cittadino che ciascun, secondo la possibilità sua, assumendo le difese della filosofia razionale, faccia diligenza di rimetterla in amore e stima, siccome è degno. A tale intento, con assai più desiderio che speranza di potervi nulla conferire, atteso la mia debolezza, mirerò anch' io con questo Discorso, il quale, scritto specialmente in pro de' giovanetti, tenendosi lontano da spinose e troppo ardue contemplazioni ama di procedere sulla piana e sicura scorta del solo buon senso.

È verità irrefragabile che l'uomo più agevolmente è portato alla osservazione de' fatti che cadono sotto li suoi sensi esteriori che non di quelli che avvengono dentro la sua coscienza; onde sappiamo che sul primo svolgersi dell'umano intelletto la natura corporea quasi che sola pôrse materia di studi a' primi filosofi, e solo da Socrate, Platone ed Aristotile la cognizione riflessa dei fatti interni e però dell'animo e pensiero umano, ebbe avvia-

Digitized by Google

mento e avvanzamenti assai notevoli. Non può quindi passare senza meraviglia, che ora in tanta copia e splendore di lumi a cui son giunte le scienze, e con sì vigorosa prontezza e agilità che debbono pure avere acquistato le menti de' savi scrutinatori della natura questi nondimeno le loro investigazioni volgano ad ogni altra forza più volentieri che non a quella da cui origina il pensiero, e anzi l' avversino; quasi che non fosse che per mezzo di lei solamente è dato all' uom di conoscere e contemplare l' ordine, l' armonia, la bellezza dell' universo; per lei di alzarsi al cielo e di profondarsi nelle viscere della terra a interrogarvi la natura e costringerla a svelare il magistero de' suoi arcani, onde poi e la imita e la emula e la soggioga a sè stesso quasi a suo re. Non rade volte un solo pensiero surto in mente a qualche grand' uomo, bastò a mutare le condizioni e i destini di tutta una gente, e anzi talora quelli del mondo. Perchè dunque negare allo studio della potenza o forza cogitativa e alle leggi del pensiero, se non maggiore come sarebbe di ragione, almeno uguale diligenza e cura che a quello delle leggi fisiche? Forse che il pensiero non ha leggi, o queste sono impercettibili a noi, o inutili o poco importanti? Proveremo anzi tutto il contrario e sarà con ciò manifesto che non può venire altro che da passione irragionevolmente conceputa e nutrita la vile stima che molti naturalisti fanno della Filosofia razionale, o dello studio, che vogliasi dire, del pensiero.

A nessuno di retto giudizio può parere che il trasandamento di esso studio nasca da questo che il pensiero umano non abbia leggi e torni però vano il cercarle. *Il libero pensiero* come s' intende, o, a parlar più giusto, come si dice e non s' intende da certi scrittori gazzettieri, è una locuzione vuota di senso, dove non si voglia usurparla per antifrasi a significare la schiavitù, anzi la morte dell' intelletto e della ragione; dacchè tanto è possibile concepire, non dirò libero, ma nemmen vivo il pensiero senza lume di verità che lo regga, quanto che viva un animale senza respiro. Non occorre filosofia, ma soprabbasta il più vol-

Digitized by Google

gare discernimento a restar capace che non è atto umano per quantunque fuggevole e minimo, che non cada sotto l' imperio e la direzione di qualche legge o di logica, o di morale, o di estetica, o di grammatica e così via discorrendo. E veramente se la forza o facoltà nostra del pensiero fosse libera di quel modo che dicono, cioè al tutto senza legge e regola veruna, sarebbe per ciò stesso degna di grande studio, come quella che fra tutte le altre forze così puntualmente ordinate e rette da norme invariabili e sicure, sola ne sarebbe lasciata senza. Se non che il negare le naturali leggi del pensiero torna tanto contrario alla verità, che altri tutto arrovellato di non poter sentirsi *libero pensatore* come vorrebbe si scaglia a dire e a insegnare che le indeclinabili massime logiche e morali onde la ragione è dominata, sono pastoje e catene di tirannide intellettuale, contro cui bisogna ribellare e lottare, ancorchè la vittoria non sia sperabile « *Una salus victis nullam sperare salutem* » — Vergognerei di toccare tali cose, dove lo strafare di certi scrittori non desse cagion di temere che s' andasse ogni dì più smettendo e dimenticando le consuetudini de' nostri antenati, a' quali non parve mai cosa da uomo parlare, scrivere e fare senza pensare.

Sarebbe mai dunque che le leggi onde parliamo ed a cui indubitatamente è soggetta la forza cogitativa, fossero tanto alte e ritirate dall' intendimento nostro, da rendercene impossibile la conoscenza? Al sofista che ghiribizzava per dimostrare la impossibilità del moto, Diogene fece risposta alzandosi e passeggiando. Tutto a simile faremo qui; le leggi del pensiero furono scoperte, in buona parte, e messe in lume, chi le voglia vedere, gli è gran tempo, se Platone e Aristotile non sono miti e *il sillogismo non è una menzogna* (per dirla con un grand' uomo); ben dunque si posson conoscere. Anzi vuolsi aggiugnere che le *idee essenziali*, ovverossia, gli elementi costitutivi della ragione nostra come le leggi di sua natura, gli ebbero indagati e mirabilmente ritratti e descritti gli antichi filosofi, lo Stagirita sopra ogni altro, assai prima e con più saldezza che la Chimica i principii elementari

Digitized by Google

de' corpi e la Fisica le leggi della natura corporea. E dico con *più saldezza*, giacchè le dette indagini e trovati di Aristotile ben poterono in lungo processo di tempo ricevere maggior lucentezza e perfezione, ma non incontrarono mai opposizione inespugnabile per quanto riguarda la loro sostanza; dovecchè non avvenne il simile delle naturali discipline, della chimica segnatamente.

— Ma in filosofia si fecero e si fanno ognora quistioni e dispute interminabili, tanto che la Discordia vi sta di casa, e in niun'altra parte dello scibile si verifica come in essa, che: *quot capita tot sententiae*, eccetto questo sol punto in cui s' accordano tutti i filosofi, cioè di perpetuamente discordare fra loro. — Quistioni e controversie, rispondo, si fecero in metafisica (nè certo son terminate o termineranno tutte appresso), ma non sopra la *esistenza* e il *numero* degli elementi e delle leggi mentali dette di sopra, sì intorno alla loro *natura* ed *origine*. Or chi può mantenere con buona fronte che alle scienze fisiche ed eziandio alle matematiche competa il privilegio di camminar sempre senza contrasti e con piena luce anche là dove si pongono a cercare il *quale* e il *come* dei loro objetti? Se il chimico è certo che analizzando l' aria la troverà sempre elementata di azoto e di ossigeno, se il fisico ha certezza che la pietra gittata in alto obbedisce le leggi di gravità, niuno può contrastare che pure al metafisico è dato di conoscere accertatamente, che le idee, per esempio, di sostanza, di causa, di necessario e contingente, di finito, infinito e indefinito, di spazio e di tempo sono patrimonio comune e inalienabile della umana mente. Quanto poi alle leggi naturalmente governatrici del nostro conoscere, e' vuol ben essere nuovo al mondo chi non sappia che la loro certezza è tanta da non pur eschiudere ogni dubbio (al pari di quella che concerne le leggi fisiche) ma fin anco la possibilità del contrario; ed è però tale, che, tolta lei, non avrebbe più consistenza e valore niun' altra disciplina, ed anzi perderebbe ogni nerbo e vita l'umano discorso. Ben è vero che dove i metafisici entrano a discorrere e dottrinare circa le essenze delle idee e de' principii primi e circa il modo e la sorgente onde le

Digitized by Google

une e gli altri ci vengono, discordano più che molto e contrastan fra loro, ma non credo che nè anco i naturalisti sieno d' un animo, quando pigliano a investigare le nature de' loro objetti, e che le scienze da essi professate sfuggano, guari più della metafisica, le incertezze e le controversie. Son forse d' accordo tutti i chimici vuoi intorno alla essenza e al numero degli atomi e molecole primigenie de' corpi, vuoi alle leggi e ai modi di tutti i combinamenti di esse? Ciò vien da dire pur della fisica, la quale ben sa, p. e., che v' è e luce e magnetico ed elettrico, e ne conosce varie leggi, ma *che cosa* sieno e *come* si formino questi fenomeni può congetturare bensì con ingegnosissime supposizioni, ma non pronunziare in fino a quì nulla di certo e definito. Le matematiche stesse, tenute per le più luminose e irrepugnabili delle scienze, soggiaciono a disputazioni non poche nè leggere. Basti questo, che non sono senza nebbie e dubbietà le primordiali nozioni sù cui quelle si cardinano, come dire le idee e concetti della estensione, del punto, della generazione della linea della superficie e del solido, per non dir nulla di quegl' *infinitesimi,* i quali hanno tanti oppositori non solo tra filosofi razionali, ma pur anche tra matematici di prima nota. — Dirassi che cercare addentro cotali concetti non importa più che tanto alle scienze prementovate, come nè anco alle fisiche l' indagare la intima essenza de' corpi, giacchè le prime partono da nozioni comuni e avute da ognuno per inconcusse e irrefragabili, e partono le seconde da fatti sensibili de' quali altro non accade loro di specolare salvo se o no sieno ben accertati. — Ed io tutto questo voglio concedere, ma chiederò poi ancora, perchè ciò stesso che si reca in difesa delle matematiche e fisiche scienze, non possa e debba valere in patrocinio e riparo della filosofia razionale. Ecco dice il filosofo, la mente umana è naturata così e così; suoi elementi o nozioni essenziali son questi; queste le leggi costanti e invariabili ond' ella pensa; ciascuno ne può fare osservazione, raccogliendosi ne' penetrali della coscienza e averne certezza, per lo meno, uguale a quella che s' ha de' fatti per via di osservazione e sperienza

Digitized by Google

sensata; quale poi sia per appunto la natura e l' origine di esse nozioni e dignità e principii cardinali rimane ancora (e rimarrà forse, chi sa fin quando?) oscuro e controvertibile; ma non sarebbe ragionevole che per questa parte incerta e inresoluta, si trascorresse a ripudiare anche la vera e indisputabile della filosofia; nella qual parte convennero sempre i filosofi più cospicui e degni veramente di questo nome, onde poi fu detta, e molto acconciamente, *filosofia perenne*. Alla quale se si volessse negare titolo e dignità di scienza perchè non ha decifrati ancora li detti problemi (ancorchè di alta importanza), come onorare di tal nome verun' altra scienza, mentre tutte da quella fontalmente derivano il loro succhio vitale? Niuno in senno direbbe mai, che: « *Buono è il germoglio e guasta la radice.* »

Se, come sentenziano alcuni, la Filosofia razionale non può arrogarsi di pigliar posto fra le scienze, se non giunge a risolvere *tutti li suoi* pronunziati nell' assioma d' *identità* o medesimezza, sì che in somma tutte e ognuna delle sue premesse e conchiusioni riescano giudizii rigorosamente analitici, converrà pure disdire alla geometria grado e nome di scienza, non ostante il vanto dianzi toccato e sì comunemente consentito; dacchè le servono di sostegno anzi di base postulati, definizioni e assiomi i quali non sono certamente più analitici, che, verbigrazia, i principii di *causa* e di *sostanza*. Or quanti patirebbero che fosse fatto cotale sfregio alla prenominata scienza stata sempre in tanta estimazione agli antichi savii non meno che agli odierni? Certo a nessuno, io credo, o a pochi assai di loro può tornare pienamente approvabile quel dire di uno scrittore per altro insigne, che: « le matematiche « sforzano bensì la credenza umana, ma non la illuminano abba- « stanza nè sempre sul perchè intrinseco della propria certezza; « atteso che alcuni de' loro assiomi non volendo o potendo dar « prova di sè, sono una specie di fato che trascina i ritrosi, ma « non li contenta. » In verità chi sia tanto ritroso e di così difficile contentura dà mostra o di pendere in scettico, o di presumere troppo della ragione umana, la quale, atteso la finità sua e

Digitized by Google

la infinitezza del vero, non potrà riuscire l'intento di formare mai scienza per ogni verso perfetta, e cioè di pura luce senz' ombre e oscurazioni di sorta alcuna. Onde con gran ragione lasciò scritto il Gioberti che: « due sono i caratteri o criterj del sistema del « vero; 1.° che abbia più luce di tutti gli altri; 2.° che abbia le « sue tenebre, le quali però sottostieno alla luce e vadano sce- « mando. » (Filosof. della Rivelaz. IX, §. 5), nè meno dirittamente egli asserì, che « la pretensione di fabbricare una scienza « assoluta, come fa l' Hegel, è indizio di corta scienza. » (Ivi). Resta però che i metafisici pur seguitando di avvantaggiare con perfezione e incrementi vie sempre maggiori la filosofia razionale e crescerle meriti e onoranze convenienti al primato che le compete, non vogliano nulla detrarre alle matematiche della lode loro dovuta e universalmente loro data fin qui di esattezza e chiarità singolare, tanto che Galileo (per dire di lui solo che ben può valere per tutti), sa ognuno con che *contento* se ne professava *trascinato;* e si studino di emularle senza lasciarsi andare a troppo baldanzosi desiderii e speranze di vincerle quanto a forza e fulgore di evidenza. Si guardino d' altra parte i matematici dallo svilire più oltre la metafisica per quanto hanno cara e inviolabile la loro disciplina:

« *Nam tua res agitur paries dum proximus ardet.* »

Senza che non s' è mai creduto buon espediente deprimere o denigrare la nobiltà della madre per accrescere onore e lode alla figlia. E' sarebbe giusto ancora di riflettere che se nella filosofia razionale sono, più che nelle altre scienze, quistioni, perplessità e caligini, non è meraviglia, anzi è pur forza che tal sia, stante la smisurata vastità della sua materia, la *totalità* cioè e la *unità* delle cose universe *come sono* e *come debbono essere;* dove che le altre discipline vertono solo quale in uno quale in altro oggetto determinato, e in ispecie la Geometria e l' Algebra non istudiano nella realità sussistente, ma si ristringono alla spe-

Digitized by Google

culazione della sola quantità astratta o continua o discreta, ponendovi oltraciò condizioni e presupposti quali più veggono accomodati allo spedito, chiaro e sicuro processo de' loro ragionamenti; tanto che non si dilungherebbe dal vero chi però dicesse che tali scienze dipendono per qualche parte e maniera dall' arbitrio e dalla elezione de' loro cultori. In rispetto di che torna giusta ed appropriata quella sentenza del Vico che *conoscere il vero è un farlo*, ossia che il *vero si converte col fatto*. Nè anco è da preterire che le dottrine della filosofia razionale hanno per lo più attenenza strettissima cogli affetti e passioni dell' uomo, ondechè, quantunque sien vere e buone, non sono volute vedere nè confessare per tali da chi (e molti pur troppo sono) è signoreggiato da non diritte cupidità; chè così fatti uomini temono e perciò fuggono la verità che li giudica e rimprovera con autorità d'imperio tremendo e inesorabile: il perchè non è lontana dal ragionevole la inferenza di chi opina che eziandio la chiarezza e necessità delle conchiusioni matematiche soggiacerebbero a nebbie e titubazioni qualvolta alcuna di queste imponesse obbligazione all' uomo di por freno e contrastare alle disordinate e malvage sue voglie. — Vuolsi notare da ultimo, che la gran copia di litigi e dissensioni onde suol menarsi tanto scalpore in rimprovero e discredito della filosofia razionale, scema di molto dove si consideri, che, atteso il linguaggio filosofico veramente assai poco determinato, fermo e preciso, massimamente appresso i moderni scrittori, i dissidii sono spesse volte più di parole che di cose, e più apparenti però che reali. E ciò, ben s' intende, è detto di que' filosofi che seguono la filosofia perenne, e con istudiosa sollecitudine si danno a interpretare la natura non a guastarla; che quanto a coloro che ulcerati, come diceva Galileo, da prepostere opinioni o interessi nel libro di essa natura non voglion già leggere ciò ch'essa vi ha scritto, ma vogliono scrivere essi quello che loro detta la stemperata loro fantasia, non possono ragionevolmente dar buona presa per incolpare di falsa e balzana e di perpetuamente incerta e garosa la filosofia razionale, come non

Digitized by Google

sarebbe ragion buona di affermare che gli uomini non camminano d' ordinario diritti ed erti, perchè n' ha alcuni zoppi e ingobbiti. Intorno a che non posso tacere la meraviglia che ho presa, veggendo che un celebrato metafisico, pur in un libro, testè pubblicato, in cui fa, e spesso con vigore, la causa della filosofia razionale, s' è lasciato sfuggir dalla penna, che: « in metafisica « succede cosa ignotissima a qualunque disciplina razionale, ed « è che gl' ingegni specolativi, reputano di pensare gli stessi prin- « cipii e le generalità stesse degli altri uomini dove sono diffe- « rentissimi. » Chi non vede, che se ciò fosse vero in tutta la sua ampiezza e generalità, la filosofia non sarebbe già la scienza che svolge e illustra, ma piuttosto che abbuja e fa perdere il senso comune, nè si potrebbe però addivenire filosofo senza rischio di cessar d' esser uomo?

Non pochi sono, che riconoscono l' importanza de' principii vitali della umana ragione, ossia dei dettami del senso comune come fondamento che sono d'ogni raziocinio e d'ogni scienza, ma dacchè per liberalità di benigna natura li abbiamo tutti belli e ammaniti dentro di noi, *come studio in ape Di far lo mele,* stimano vana e anzi dannosa opera asciugarsi il cervello per cercarli e discernerli colle astruse e ambiziose indagini proprie della filosofia, la quale, per tanto correre di tempo, fatta, disfatta, rifatta, come la tela della moglie di Ulisse, *sè in sè rigira* nè mai dà passo innanzi, eccetto che non sia nel moltiplicare girandole, indovinelli ed errori con: « sogni d' infermo e fole di romanzi, » o alla men trista fa come que' venti che lasciano il tempo come lo trovano, giacchè dopo di averla studiata non se ne sà nè più nè meno di prima. Conchiudono però di doverla sbandir dalle scuole, e volgere più intentivamente l' ingegno e gli studii de' giovani alle scienze naturali, che, nate quasi da più picciol numero d' anni, che non la filosofia di secoli, crebbero sì rigogliose e vie più sempre avvanzano, recando frutti maravigliosi di private e pubbliche utilità.

Digitized by Google

Alle quali opposizioni cominceremo la risposta col dire che ci rallegreremmo con chi veramente fosse ricolmo di tanto sapere quanto convien che sia colui dal quale si può fondatamente movere accusa di così grande sterilità e miseria contro la filosofia, si che dopo averla corsa tutta, e con accurato esame vagliata, non n' abbia ritratto altro che paglia e pula. E del sicuro egli sarebbe privilegiato dalla natura in guisa al tutto singolare dagli altri uomini di cui non so alcuno venuto in celebrità di specolazioni e dottrine filosofali, per d' ingegno tragrande che fosse, altro che per diuturna e pertinace assiduità di studi, nè so che verun d' essi dopo tanto specolare abbia creduto di non aver raccolto alcun frutto, ma solo que' germi che pur innanzi portava, seminàtivi naturalmente, nell' animo. Quantunque, ancorchè le indagini filosofiche non aumentassero (ma non è vero) questo capital comune di notizie naturali e spontanee, e lo mettessero soltanto in più chiara luce palesandone i pregi e l' importanza, questo non sarebbe già benefizio di assai rilievo? A tutti è prontamente visibile perla tratta dal mare, ma a cavarnela da quel profondo, qui sta il difficile. Copia di dovizie o dimentiche o ignote non fa uom ricco; ricco sibbene è colui, che, avendone di molte, e sa di averle, e ne conosce il valore ed ha sicura e piena pratica de' ripostigli e segreterie dove le custodisce e di dove le può trarre ad ogni suo beneplacito. Per ugual maniera, non può l' uomo penetrar bene e stimar degnamente la eccellenza e il valore della propria mente, se non si lasci condurre dalla filosofia a riflettere sopra sè medesimo per conoscere in modo netto e spiccato ciò che naturalmente non gli era noto altro che oscura e confusamente e non s' accorgeva però nemmen di sapere. Certamente fu molto provvida e amorosa disposizione di natura che l'uomo potesse pensare e discorrere pur senza bisogno di pigliar conoscenza riflessiva e scienziale del pensiero e del raziocinio e delle moltiplici potenze dell' anima che con isvariati intrecci e piegamenti concorrono a tali operazioni; siccome con infinita benignità e sapienza volle essa natura che all' uomo affin

Digitized by Google

di muovere le labbra, le mani, o qual che sia altra parte del corpo non occorresse d' imparare anatomia e dinamica; ma se niuno per ciò tien per inutile o per poco giovevole lo studio di queste scienze, per che ragione si avrà in conto di vano o di nocevole quello del pensiero? Il quale in somma abbraccia poi (sguardando il soggetto che pensa e l' oggetto pensato) nelle sue supreme ragioni, l' Uomo, il Mondo, Iddio. — Nè importa poco avvertire che quanto a possedere il tesoro de' pronunziati naturali, il pecorajo non si divisa, verbigrazia, da Galileo, si bene questi ed ogni scienziato si diparte dal volgo per la notizia chiara e precisa di quelli acquistatasi per riflessione accurata ed esame sagace. Ancora è da notare che nè le matematiche nè verun' altra disciplina scientifica risguardante di prossimo o di rimoto modo la materia, avrebbe potuto nascere senza i dettati del senso comune raccolti d' in sul tronco della scienza speculativa; la quale però si scorge come dovette essere e fu la primogenita delle scienze; e si vede eziandio, che come per lei il patrimonio delle notizie naturalmente comuni si arricchì, estese e ordinò, così questo scapiterebbe man mano di tali pregi dove il meditar de' filosofi sovr' esse notizie venisse meno, o smarrisce la via diritta, o perdesse vigore e sagacità. Ondecchè la proposta dell' oppositore di dar bando alla filosofia razionale, guiderebbe a una certa uguaglianza poco invero desiderabile, come quella che riuscirebbe non ad innalzare il volgo a dottrina, ma sì a ridurre i dotti a ignoranza volgare.

Ben è vero che l' uffizio della filosofia razionale è di cercare il nuovo nell' antico e trarnelo fuori e lumeggiarlo scientificamente nè però essa inventa nulla di sana pianta; non perciò di meno, derivarono sempre da lei dirittamente esercitata e derivano novelli frutti di sapere all' uomo. E veramente che dalle sublimi, acute e per tanto tempo usate meditazioni d' ingegni sovrani a tracciare gli ultimi e supremi perchè delle cose, nulla nulla siasi aggiunto all'umano sapere, debbe già senz' altro sembrare inverosimile di per sè e ci vuole o grande ignoranza della storia o

Digitized by Google

uguale perfidia per asserirlo e sostenerlo. Pure a' nostri tempi (a non uscire d' Italia) il Rosmini aggiunse luce e perfezione alle dottrine metafisiche e logiche di Aristotile, come queste (e a niuno che abbia studiato sol anco le sommole è permesso d' ignorarlo) superò di lunghissima mano li suoi antecessori nello investigare e stabilire le leggi della dialettica. Basta poi ragguagliare anche così al digrosso i trattati de' principali filosofi cristiani con quelli degli antichi gentili più celebri, per iscorgere quanto i primi s'avvantaggino sopra i secondi per ordine, metodo e perspicuità sia nella disposizione generale delle materie, sia ne' particolari procedimenti delle singole disquisizioni. Tutti sanno che pur solo nel breve tempo trascorso dalla scuola scozzese a noi, i dettati del senso comune ricevettero dalla meditazione de' filosofi forme ognora più perspicue, salde e precise onde agevolmente poi si dispajano da altri pronunziati che ne simulano la sembianza, ma non ne hanno nè la natura, nè l' autorità; ned è meno incontrastabile che presso i moderni filosofi, delle facoltà psicologiche alcune o non avvertite dagli antichi o da essi non bastantemente illustrate, sieno messe in aperto, altre meglio descritte e dintornate, tutte poi scoperte in armonica congiunzione fra loro per via di leggi seguite, nel suo svolgersi, costantemente dall' anima, e sotto cui s'aduna la moltitudine sterminata e la varietà delle operazioni onde l' umano spirito continuamente si esplica e spande. Così è quella parte della psicologia che tratta della *essenza* dell' anima umana fu rifatta e ristorata da filosofi moderni, e da questi fondata poi e stabilita l' altra parte che porge la dottrina dello *sviluppo* dell' anima stessa. Nè meno palesi miglioramenti recò la metafisica moderna in ordine a concetti dell' infinito, e dell' indefinito confusi sempre da' filosofi pagani, nè da cristiani sì puntualmente chiariti e distinti come ora sono mercè specialmente l' accurata perspicacia di Giacinto Gérdil. Simile occorre per ciò che spetta alla Religione, alla Morale, alla Divinità, e alle attinenze del finito coll' infinito, del dovere col diritto e coll' istinto della felicità. — Certo che a tali avvanzamenti conferì più che molto

Digitized by Google

la luce sparsa nel mondo dal Cristianesimo e soprammodo il dogma della *Creazione*, la quale è, come dire, il palladio della filosofia perenne contro il *Panteismo*, il *Dualismo* e lo *Scetticismo*, errori tanto comuni e non mai evitati da filosofi pagani quantunque più insigni, perchè non anco illuminati e scòrti da quella misteriosa colonna di fuoco; ma ciò non toglie alla filosofia razionale merito e ragione di scienza progressiva; di quella guisa che niuno potrebbe equamente negare a Galileo la lode di aver trovato il telescopio (onde poi tanto ampio e felice e rapido cammino di scienze naturali) per questo, che egli fu mosso ad argomentarne il possibile artifizio per mezzo di sottili e ingegnosissime congetture, assunti e industrie scienziali che poi ne lo guidarono alla invenzione, da quella notizia che un cotal Olandese mastro d' occhiali ordinari, fortuitamente e per caso, aveva trovato quello strumento. Comunque sia, o bere o affogare, nè chi ripudia il concetto di creazione può vantarsi di avanzare la filosofia, bensì le dà spinta e moto precipitoso verso gli antichi traviamenti coll' arrota di stravaganze ed enormezze ignote a sommi maestri delle Gentilità. Del rimanente pure i filosofi *razionalisti* che fanno profession di *Teismo* riguardano la creazione come solo espediente ragionevole e valido a mantenere la distinzione sostanziale tra il finito e l' infinito, la esistenza di un Dio vivo e personale, e la capacità di accrescimenti successivi propria della filosofia nella ricerca e conquista del vero. Ma torniamo al nostro proposito.

Belli, portentosi, ubertosissimi sono gli emolumenti delle scienze sperimentali ed io lungi dal volerne o dissimulare o sminuire la lode, li celebro ed ammiro altamente; ma con tutto questo non posso consentire che sole esse scienze debbano oggimai tenere i primi seggi nel tempio della sapienza, e cacciarne anzi quella che a tutte precede per origine e per dignità di madre loro e nutrice: e della quale eziandio coloro che l' avversano debbon avvedersi di non poter passarsene pur in questo perseguitarla e combatterla che fanno conforme quel detto: « *philosophandum erit vel eo ipso*

Digitized by Google

ut judicemus non esse philosophandum » (Clem. Alex. Strom. IV). Non è già un filosofare il discorrere il metodo e stabilire i principii secondo i quali debbon procedere le scienze fisiche sì nelle osservazioni e cimenti de' fatti e sì nelle inferenze induttive? Il sommo Galileo ripudiò bensì e derise le orgogliose e vane acutezze della falsa scolastica, ma chi per nulla si conosce delle sue mirabili scritture, può di leggeri avvedersi della dottrina e perizia ch' egli ebbe di metafisiche e logiche discipline, e sincerarsi del come egli si reggesse nelle sue fatiche scientifiche a norma sempre de' veri supremi al cui splendore sincero interrogava la natura e le involava altissimi segreti. Ned è poi da tenere che il metodo statuito da Bacone fosse empirismo grossiero e cieco come alquanti opinano, ma sì bene anche per lui come per Galileo, osservazione, cimento e sperienza sotto la guida di verità metafisiche primitive, necessarie e universali.

Non voglio già dire con questo che non possa un naturalista addivenire valentissimo nelle scienze fisiche se non siasi addentrato nelle metafisiche, ma stimo bensì che non gli sia lecito di vilipendere e lacerar queste se le ignora, nè gli sia possibile se ne abbia conseguita sufficiente notizia. Per la quale non solo scanserà il biasimo meritato da chi pone tutto il suo studio, puta, nell' acquistar perizia di luoghi estranei, e non sa poi quelli di casa propria, ma procederà nelle sue disquisizioni con più agilità e sicurezza, come quegli che conosce la natura, gl' ingegni e l' acconcio maneggio de' vari strumenti mentali, a chiamarli così, da lui messi in opera; e parimente sa le vie dell' errore e gli anfratti e andrivieni della sofistica, onde poi e li scansa più facilmente e più presto s' accorge d' avervi posto il piede e se ne ritrae più alla spedita e sicura. Oltre di che solo col sussidio delli studii di metafisica n' è dato accogliere sotto unità li varii rami dello scibile e contemplare in tale unità e varietà un assagio della Sapienza infinita che si trasverbera nella umana Enciclopedia, in cui più che in altro, s' incentrano, gli splendori di quel *lume del suo volto* onde fummo *segnati* dal Creatore. E mi

Digitized by Google

sia permesso di aggiugnere che que' fisici a quali piace tanto buttarsi con tutto se ne' meri fatti materiali da rigettare come intoppo qualsivoglia nozione e verità metafisica, non operano più avvedutamente di chi facesse stima che le ali fossero d' ingombro col loro peso al volo degli uccelli, e che però questi allegeriti di quelle, volerebbero meglio. Veramente non posso capire come que' spasimati amatori della fisica proveggano a conservarle dignità e onore di scienza, mentre la riducono a condizione d' arte o mestiere d' infilare in mal congiunta serie de' fatti più utili, senza dubbio, ma non più prestigiosi di quelli d' un giocoliere. — E' soglion dire: la filosofia va sempre in sottigliezze nè le sue conchiusioni possono validarsi colla sperienza. — Non so davvero che, rispetto a cognizioni e ingegno, abbiano maggior pregio le cose grosse che le sottili; anzi nè anco sempre nel fatto della materia; ben ricordo al contrario la sentenza di un illustre scienziato che agli elementi primitivi de' corpi dà nome di *giganti travestiti;* nè credo che gli stessi oppositori, scientificamente parlando, dien valore e stima ad oggetti corpulenti e palpabili alla pari che, poniamo, alle forze chimiche, alle fisiche, all' etere e ad altre così fatte nature nè visibili nè manesche. Quanto all' altro capo della impugnazione; se i raziocinii e le inferenze de' matematici e de' fisici condotti a rigor di logica entro i lor gabinetti di studio, trovan rincontro e conferma nella natura, è prova quanto meravigliosa altrettanto salda e cospicua che la ragion nostra è nel vero; ossia che la natura stessa ha improntate in lei f deli e sicure tracce del suo disegno, seguendo le quali essa ragione può interpretarlo e divinarlo talora con piena certezza. E queste tracce e quasi stromenti di che la natura ci ha insigniti sono appunto i principii specolativi (*aeternitatis semina* come altri li disse) e il raziocinio; il quale, se abbia la debita struttura o forma e si applichi a dovere non può riuscire ad errore qualunque sia la materia sopra cui si raggira, e feriscono sempre nel vero le sue conclusioni qual volta discendono da que' principii con evidente necessità. Il raziocinio però debbe valere in tutte le

Digitized by Google

disquisizioni scientifiche o non vale in nessuna. Vale per le matematiche e fisiche? dunque eziandio per le puramente specolative e soprassensibili — Ma nè *Dio* nè *Anima* si ponno accertare per esperienza. — No, se intendete che non si possono nè veder nè fiutare nè per altro esteriore senso percepire. Ma pretendereste di scoprirle a forza di telescopio e di bisturi, e di dare a loro, sol dopo questo, fede senza eccezione? Fareste ridere, perchè mostrereste di volervi appagare solo di una prova, che non si può imprendere senza falsare e, anzi, distruggere il concetto di ciò che si cerca, e che ottenuta, (se mai fosse possibile) vi si dovrebbe con ciò stesso palesare per ingannevole. Del resto le soprascritte inferenze della metafisica concernenti *Dio* e l' *Anima* trovano possente rincalzo e validissima riprova nella esperienza interna, nella coscienza, cioè, d' ognuno, e in quella del genere umano, li cui fatti sono altrettanto osservabili e non men certi che i fatti sensati. Dal non riflettere a ciò nasce, a mio credere, il dispetto e l' uggia di tanti naturalisti contro la filosofia razionale. Preoccupati come sono dal sensibile, stimando che tutto tutto il loro sapere rampolli da pretto e puro empirismo, stabiliscono ed hanno per vera e salda la massima, che *non possiamo conseguire certezza scientifica altro che di cose soggette a' sensi,* e non s' avveggono di rinnovare così, peggiorandolo assai, l' errore di quei peripatetici, rimproverati da Galileo, che facevano della mente umana la sola misura delle cose, e di togliere ogni consistenza non pure alla soprascritta massima arbitraria affatto ma a qualsiasi altro loro insegnamento, ancorchè vero, avendo in conto di fantasie e di fisime i *principii assoluti e supremi* che, come i tendini e i muscoli al corpo per camminare, servono per discorrere alla ragione, la qual sola, come diceva quel francese, raddrizza il remo che all' occhio rassembra torto:

Quand l' eau courbe un bâton, ma raison le redresse;
La raison décide en maitresse.

Digitized by Google

Or per tornare a' vantaggi che spuntano e maturano sì presto e in tanta copia sull' albero delle scienze naturali; noi, giova ripeterlo, li riconosciamo volentieri e ci accordiamo co' nostri oppositori purchè essi intendano parlare di proventi e utili materiali soltanto. Ma non si dee dimenticare che l' uomo non vive di solo pane; perocchè, qual cosa tanto affocatamente desidera l' anima nostra, quanto la verità? Or la verità e la scienza, non vanno amate e cercate, almeno principalmente, perchè lucrose (e troppo si palesa d' ignobil natura chi si assottiglia il cervello su i libri solo a fine di rotondarsi il ventre e la borsa), ma sì in quanto la cognizione del vero e perfeziona l' intelletto e guida e inchina la volontà all' acquisto della virtù. Ora io vorrei chiedere e sapere se per avventura senza cognizione intima della mente e del cuore dell' uomo, si possa educarlo al vero e al bene morale, e se a cotal uffizio possa bastare il sapere molto addentro di *agenti e reagenti chimici*, esempigrazia, di *fluidi* e d' *imponderabili*, o se infine dalle storte, fornelli e macchine de' Naturali sia sperabile che n' escano documenti e canoni di probità e saviezza. Oggidì massimamente che, atteso le presenti condizioni degli ordinamenti politici, ognuno può di facile essere chiamato a pigliar parte nell' amministrazione e governo della cosa pubblica, a nessuno dovrebbe parere o disutile o di leggiera importanza lo studio della filosofia razionale. Per conservare e promovere il pubblico bene con giusti e appropriati provvedimenti occorre alta cognizione del giusto, dell' onesto, dell' utile, e delle vaste e complicatissime attenenze loro e della maniera onde vogliono essere regolate senza offesa di alcun individuo e con emolumento comune; e tutto questo è poi materia della filosofia razionale e delle scienze a lei più affini. Chi poi la necessità di essa filosofia disdicesse perchè non iscorge le benefiche influenze che da lei possono ridondare nel consorzio civile, peccherebbe più grossamente e con maggior biasimo del rozzo contadino che ripudii e derida i trovati della Botanica e della Chi-

Digitized by Google

mica a miglioramento dell' agricoltura, perchè non vede nè può comprendere le riferenze di questa con quelli studi.

Ma la importanza della filosofia razionale si fa vie più manifesta chi ponga mente che ogni errore di metafisica in risguardo delle idee fondamentali, è seme di colpa in Morale, di traviamenti in Politica e di scadimento nelle Arti belle. Di che non bisognano altre prove di quelle che la storia e la esperienza pur troppo ogni dì più ne porge, quanto dolorose altrettanto sicure. Poniamo, per forma di esempio, che trovi favore e pigli campo l' abbietta e rea dottrina che:

« Libito fa licito in sua legge »

ben è chiaro che onestà, virtù, amor di parenti, di patria, di nazione e qualsiasi altra idea e affetto santo e generoso, non sarebbero più che o nomi vani, o anzi menzognere larve di sfrenato e sozzo egoismo. Posto il quale in trono, regnerà dunque non più la forza del diritto, ma il diritto della forza; niuno dovrà più discutere e chiedere a sè medesimo ciò che *debba* fare, ma solo ciò che *possa* con suo pien tornaconto; alla scoperta, del resto, o di frode, che monta? Così di breve l' egoismo con logica di sangue, d' odio e d' ignominia in luogo del magistrato avrebbe il manigoldo, dell' eroe il barattiere, della coscienza il ventricolo. È oltracciò di grande considerazione che siccome l' adusarsi e durare alle astruse e laboriose astrazioni metafisiche inacutisce e avvigora la facoltà nostra ragionativa, così per abbandono o per esercizio molle o fugace dell'alta speculativa, la potenza stessa va man mano affievolendosi con grave scapito di tutte le altre discipline. E di questo danno piena fede parimente la storia, la sperienza e l' unanime giudizio de' savj; ma io non allegherò qui che l'autorità di Domenico Romagnosi nel tratto seguente: « Le « nuove generazioni (egli dice) ogni dì più ripiombano in uno « stato grossolano, materiale, inerte, che ci avvicina alla con-

Digitized by Google

« dizione dei bruti. Tutto ciò che s' innalza sopra la sfera del « sensibile, del fantastico, del concreto, spaventa, ributta o viene « respinto con isdegno, con disprezzo, ed anche con derisione. « Metafisica è parola di scomunica, moralità e pregiudizio è la « stessa cosa, raziocinio e imbroglio è quasi sinonimo. Col van- « tare incivilimento, avremo dunque acquistato il pregio d' im- « bestiarci? Noi deridiamo i nostri padri perchè si perdevano « nelle sottigliezze e nei sillogismi scolastici, ma dov' è l'*acume*, « la *vigoria*, l' *agilità* mentale de' padri nostri? Sia pur vero che « futile fosse la loro filosofia; ma lo spirito loro era tanto più « penetrante, robusto ed attivo. Applicato a cosa di vera utilità « come la buona fisica, la morale, la politica, ammassava que' te- « sori che per noi rimangono infruttiferi.

« Ma da che derivò lo stato che deploriamo? Dall' aver di- « strutto senza fabbricare. Perchè col sillogismo non si scopre « nulla, fu lodata, ma non praticata l' analisi, e il sillogismo fu « abbandonato. Ma se il sillogismo non avvezza a scoprire avvezza « a connettere e a dimostrare. Se il sillogismo non serve a defi- « nire, serve ad esercitare, a rendere agile e attiva la mente; e « nelle cose positive, cioè le più comuni della vita e nelle con- « tenziose, egli è tutto e poi tutto...

« Ma io m' accorgo di predicar al deserto; io m' accorgo di « andare incontro ai sarcasmi degli scioli, degl' infarinati, dei « presuntuosi, degli eruditelli coperti di frammenti e di arguzie « stralciate da una neghittosa lettura. Non me ne importa niente. « Io avverto soltanto il gran bisogno di una pronta riforma di « studi, e di una mano gagliarda per eseguirla. » (= La Scienza delle Costituzioni = Parte 2.ª §. 96 pag. 358. Ed. Bastia 1848.)

Che la riforma invocata dal celebre giureconsulto e pubblicista sia, men che all' età di lui, desiderabile, anzi grandemente necessaria nelle presenti nostre condizioni non molti, cred' io, dubiteranno. Comecchè tentata e ritentata con assidue e sempre nuove

Digitized by Google

cure e sperimenti da uomini tutt' altro che di poco ingegno o di rimesso amore a' buoni studi e alla gloria della nazione, l' Istruzione Pubblica, rimane tuttavia simigliante all' inferma che col *dar volta suo dolore scherma;* se non che il suo stato è ben più tristo, perchè con quel tanto tramutarsi non ischerma invero si per contro accresce, e non di poco, il suo male.

E di questo sì pernicioso effetto a me pare ben tracciata la cagione principalissima da chi l' ha riposta nell' avere i moderatori del pubblico insegnamento o disconosciuto o non ponderato abbastanza che questo non deve già mirare a far di adolescenti e di giovani fin d' in su i panchi delle scuole, tante arche di scienza e dottrina, ma si piuttosto di fornirli in prima di quelle cognizioni e rudimenti scientifici che più direttamente riguardano la natura umana e sono condizioni indispensabili pel retto governo della vita e per qualsivoglia forma di vero progresso; di porgere poscia loro dinanzi ben lineata e accuratamente descritta, la carta, come dire, genealogica delle scienze, ancorchè solo nelle più principali e notevoli loro diramazioni, indicando i ceppi e gl' intrecci onde fra loro si collegano e ajutano; acciocchè il giovine addestrato così, nel tirocinio scolastico s' applichi poi da per sè a studio più intenso, ampio e profondo di quella disciplina a cui o il naturale suo talento, o il bisogno o il dovere lo porti. Ma a così fatto intento è sovra ogni altra cosa necessario di accrescergli gagliardia e snellezza di mente per mezzo delle più ardue e più necessarie esercitazioni di ginnastica intellettuale, come sono quelle che si riferiscono all' intima conoscenza del *pensiero*, e all' uso acconcio della *parola*. Fine in somma dello scolastico insegnamento è di promovere possibilmente ne' giovani non *massimo sapere*, sì *massimo vigore* e *abilità* d' *imparare da sè*.

Il che se è vero, non ponno essere false le cagioni a cui si ascrive comunemente il sinistro andamento fra noi de' pubblici studi. La prima delle quali e più universalmente riconosciuta è la moltiplicità svariata delle materie a cui s' obbliga la mente

Digitized by Google

de' giovani, ne' quali si vorrebbe infarcire, presso che non dissi ingozzare, un cotal sapere ecumenico appena possibile in uomini canuti e d'ingegno straordinario, il che (sia detto senza ira e parzialità) richiama alla memoria l'*opprimamus sapienter* di Faraone; e gonfia di vero e opprime più che non rinforzi e nutrisca; oltrecchè ne vien presente e certo il pericolo già avvisato da Seneca, d' ignorare le cose necessarie perchè s' imparano le superflue, e di non trovarsi poi in verun luogo col voler esser da per tutto. *Non omnia possumus omnes* e come bisogna che anche le menti più alte e capaci abbiano il coraggio di risolversi a volere ignorar qualche cosa dello scibile umano (massime in tanto smisurato aumento specie delle scienze fisiche e matematiche) così chi sta al reggimento supremo degli studi fa d' uopo, che con animo pronto e con voler incrollabile ordini e curi che gli alunni de' Licei segnatamente imparino piuttosto molto di poche cose che poco di molte. Il primo sapere fa gli uomini pensativi, dotti, eloquenti; l'altro leggeri, presuntuosi e pettegoli sofisti; già peste della Grecia e di Roma: e Iddio ne scampi ora l' Italia.

L' altra cagione è la poca stima se non anzi il fastidio che (come dicemmo fin da principio) si mostra da chi men dovrebbe, verso la filosofia razionale confinandola ne' Licei e rannicchiandola in sì angusto loghicciuolo da lasciarle a mala pena respiro e vita. Onde si sono poi visti uscire in luce librettucci di filosofia ad uso delle scuole liceali, misurati colle seste e col cronometro ministeriale, a petto de' quali il compendio della filosofia Locchiana del Padre Soave è un tesoro di sapienza, e dai quali verrebbe danno anche maggiore della vergogna, se non fosse al tutto da ripetere di essi ciò che Cesare Balbo già disse di « *certe logiche le quali insegnerebbero a sragionare, se non si dimenticassero appena imparate.* » (« Vita di Dante » pag. 59. Ed. Le Monnier).

Non mancano, è vero, Corsi di filosofia elementare, e anche di recente pubblicazione, acconci a informare i giovani a forti e severe specolazioni, ma atteso le predette angustie di tempo e spazio asse-

Digitized by Google

gnato ne' Licei alla filosofia, o conviene di scarnirli e storpiarli, o di trasvolarvi sopra come a fior d' acqua le rondini, e così gli scolari n' escono con piena la mente di notizie scompaginate e superficiali, e in ogni caso impotenti a salvare il buon senso e schermirsi da' sofismi di acclamati Genserichi della Filosofia e Sapienza italiana, mantenendo contro gli uni che siamo uomini e non iddii, e contro gli altri che non siamo bestie ma uomini.

Digitized by Google

Digitized by Google

SAGGIO
DI UNA TEORIA
DELLE VARIAZIONI PRODOTTE NEL MAGNETISMO DI UNA VERGA
DA AZIONI MAGNETIZZANTI
E DA AZIONI PURAMENTE SMAGNETIZZANTI

DI

PIETRO DOMENICO MARIANINI

PROFESSORE DI FISICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI MODENA

È noto che se due verghe di sostanza magnetica egualmente lunghe e magnetizzate nel modo ordinario, cioè coi poli alle estremità, si uniscono in modo che il polo nord dell' una vada a giacere presso al sud dell' altra, e viceversa, il magnetismo di queste verghe, finchè esse stanno così riunite, riesce aumentato; mentre i segni esterni di questo magnetismo riescono diminuiti. E se le forze magnetiche delle due verghe sono eguali, ponno anche scomparire quasi affatto i segni esterni del loro magnetismo, specialmente se lo si esplora a qualche distanza; se poi le dette forze sono alquanto diverse, allora si hanno chiari segni soltanto del magnetismo della verga che ha maggior forza, minori però di quelli che avrebbersi se l' altra fosse rimossa. Si concepisce quindi la non impossibità di due sistemi magnetici opposti esistenti

Digitized by Google

in una medesima verga, e ciascuno avente i suoi poli alle estremità di essa, così che, o non si abbiano segni di loro esistenza, essendo essi eguali, ovvero, essendo diseguali, si abbiano soltanto segni del più forte, minori però di quelli che si avrebbero se mancasse l' altro.

Quel magnetismo, costituente un sistema magnetico o porzione di un sistema magnetico e che non appare alle esplorazioni ordinarie, a motivo di un sistema magnetico inverso esistente o nel medesimo pezzo di sostanza magnetica ovvero in un pezzo vicino, fu chiamato del prof. Stefano Marianini *magnetismo dissimulato*. Egli dimostrò sperimentalmente che in certi casi esistono in un medesimo pezzo di sostanza magnetica due sistemi magnetici opposti, in tutto o in parte dissimulantisi, e diede quindi ragione di parecchie anomalie osservate nelle proprietà magnetiche del ferro, acciajo, ecc., ed insegnò a produrre certi fenomeni magnetici, che prima, o non si conoscevano, o non si sapevano riprodurre. I risultamenti da lui ottenuti su questo argomento mi condussero a stabilire la ipotesi della esistenza di forze coercitive diverse in un medesimo pezzo di sostanza magnetica, alla quale ipotesi io appoggio la nuova teoria.

Gli accennati studi del prof. Stefano Marianini non sono molto conosciuti, forse perchè sparsi in parecchie sue Memorie, ed ho quindi stimato opportuno di esporne qui un sunto, nel quale ho procurato di raccogliere compendiosamente la sostanza delle cose a lui dovute sull' indicato argomento; il quale sunto costituisce il primo capitolo di questo scritto. Il secondo capitolo versa sull' uso dei magnetometri per la esplorazione di una verga dritta e magnetizzata tutta in un senso, ed ha per iscopo di dare una idea degli apparecchi che mi servivono nelle sperienze dirette a verificare i risultamenti della teoria. Il terzo capitolo riguarda la ipotesi della esistenza di forze coercitive diverse in un medesimo pezzo di sostanza magnetica. La conseguente teoria delle variazioni prodotte nel magnetismo di una verga da azioni magnetizzanti e da azioni puramente smagnetizzanti è svolta nei sette rimanenti capitoli.

Digitized by Google

Capitolo I.

Sunto delle principali cose del prof. Stefano Marianini sul magnetismo dissimulato e sui fenomeni da esso dipendenti.

§. 1. Se si prende una verga di ferro o d' altra sostanza magnetica, nuova pel magnetismo, la quale cioè non sia mai stata magnetizzata dopo l' ultimo arroventamento prodotto in essa, e la si magnetizzi col polo nord ad una estremità e il sud all' altra, indi con opportune magnetizzazioni contrarie si distrugga la polarità della verga senza far sorgere la polarità inversa, questa verga, rispetto alla suscettibilità di acquistare magnetismo sensibile, non è più nello stato in cui si trovava quando non era ancora stata magnetizzata.

Chiamiamo A e B le due estremità della verga, e supponiamo che sia stata magnetizzata col nord in A ed il sud in B per mezzo di un' azione magnetizzante, la cui intensità chiamo I, e che poi sia stata spolarizzata, come dicemmo, per mezzo di opportune magnetizzazioni contrarie. L' alterazione subita dalla verga nella sua suscettibilità a magnetizzarsi consiste in ciò che, esercitando ora su di essa un' azione magnetizzante la cui intensità (che chiamerò I') sia minore di I, e sia lontana dal poter saturare la verga, se questa azione è diretta in modo da magnetizzarla nel senso in cui già lo fu, cioè col nord in A ed il sud in B, la verga acquista una forza magnetica maggiore di quella che per una eguale azione magnetizzante avrebbe acquistata dapprima; e se invece tale azione è diretta all' opposto, la verga stessa acquista una forza magnetica minore di quella che per la medesima azione magnetizzante avrebbe acquistata dapprima. Per cui mentre, prima della supposta operazione eseguita sulla verga, essa per l' azione magnetizzante d' intensità I' avrebbe acquistato un medesimo grado di magnetismo sensibile tanto agendo in un senso, come agendo nell' altro; dopo di quella operazione essa

Digitized by Google

acquista un magnetismo sensibile più forte se si agisce in modo da far nascere il polo nord in A, e meno forte se si agisce all' opposto. E da ciò viene di conseguenza che, mentre prima di quella operazione, per imprimere alla verga un dato grado di forza magnetica minore di quello che le fu impresso dall' azione magnetizzante d' intensità I, sarebbe occorsa un' azione magnetizzante di una medesima intensità (che chiamerò J) minore I, tanto volendo far nascere il polo nord in A, come volendo produrre in B; dopo quella operazione, invece, per generare nella verga quel medesimo grado di forza col nord in A basta un' azione magnetizzante minore di J, e per generarlo col nord in B se ne richiede una maggiore di J.

Questo fatto fu scoperto dal prof. Stefano Marianini nello studiare l' azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee.

Egli vide pure che se un ferro nuovo pel magnetismo venga magnetizzato in un senso con una azione magnetizzante, che chiamo I, poi ridotto ad un minor grado di forza magnetica, senza invertirne la polarità, per mezzo di opportune magnetizzazioni contrarie, esso non è nella stessa condizione in cui si troverebbe se a dirittura da principio con magnetizzazioni dirette tutte in un senso fosse stato portato a questo minor grado di forza magnetica. Giacchè un' azione magnetizzante minore della I e lontana dal poterlo saturare, agendo su di esso in modo da avvalorarne il magnetismo sensibile, aumenta la sua forza magnetica più nel primo caso che nel secondo; e agendo in senso contrario ne altera il magnetismo sensibile meno nel primo che nel secondo caso.

Se finalmente un ferro, nuovo pel magnetismo, venga magnetizzato in un senso con un' azione magnetizzante, che chiamo I. e poi con opportune magnetizzazioni contrarie venga invertita la sua polarità, ma la nuova forza magnetica sia molto minore della prima, esso si trova pure in condizione diversa da quella in cui sarebbe, se agendo a dirittura con magnetizzazioni dirette nel secondo senso, lo si fosse recato a quel medesimo grado di ma-

Digitized by Google

gnetismo sensibile. Esso infatti per un' azione magnetizzante diretta nel primo senso (la quale sia minore di I e lontana dal poter saturare il ferro) subisce un cambiamento nel suo magnetismo sensibile maggiore nel primo caso che nel secondo; e per una simile azione magnetizzante diretta nel secondo senso, subisce invece una variazione minore nel primo che nel secondo caso.

Egli vide ancora che, preparato un ferro con opportune magnetizzazioni in modo che, essendo privo di polarità magnetica, o presentando soltanto una polarità debole, sia più facile a subire alterazione nel suo magnetismo sensibile in un senso che in senso opposto, si può con ulteriori magnetizzazioni convenientemente dirette, invertire questa sua disposizione quante volte si voglia.

§. 2. Questi fatti gli fecero nascere il sospetto che le deboli magnetizzazioni contrarie adoperate o per scemare o per distruggere affatto il magnetismo sensibile nel ferro magnetizzato, o per far sorgere in esso una polarità inversa, non distruggessero propriamente magnetismo nel ferro, od almeno non ne distruggessero quanto le apparenze mostravano, ma ne generassero del contrario il quale coesistendo nel ferro distinto dal primo, o dalla parte rimasta del primo, o in parte o in tutto lo dissimulasse; e che dovesse il ferro riuscire così alterato nella suscettibilità a magnetizzarsi, come mostrano i fatti, per la diversità degli effetti che una ulteriore azione magnetizzante fosse atta a produrre sui due sistemi magnetici opposti coesistenti in esso, uno generato da un' azione magnetizzante più energica, l' altro da una meno energica. Egli poi riuscì a convalidare queste sue idee nel modo che sto per esporre nei quattro seguenti paragrafi.

§. 3. Fece molte sperienze sugli effetti che producono su di una verga di ferro o di acciajo o di ghisa, la quale sia stata magnetizzata soltanto in un senso, le diverse cause atte a distruggere e non a generare magnetismo; quali sono i riscaldamenti, le percosse, gli sfregamenti, le flessioni e le torsioni. Queste operazioni eseguivansi sulla verga sottratta all' azione magnetica terrestre. Ed una verga può ritenersi sottratta a quest' azione quando

Digitized by Google

è posta colla sua lunghezza normale al meridiano magnetico, od anche soltanto normale alla direzione dell' inclinatorio.

Tali sperienze gli dimostrarono che ciascuna di queste operazioni puramente smagnetizzanti, praticata in un dato grado su di una verga, la quale sia stata magnetizzata solo in un senso, a parità delle altre circostanze della verga fa proporzionatamente maggiore effetto quando l' azione magnetizzante sia stata più debole. Un cilindretto di ferro per esempio, che non era mai stato magnetizzato, venne magnetizzato in modo che, messo poi su di un magnetometro comune, ne deviava l' ago di 8 gradi. Assoggettato poi ad un determinato urto e riapplicato al magnetometro ne deviava l' ago di un solo grado. Magnetizzato di nuovo e con un' azione magnetizzante più energica, così che applicato sul magnetometro produceva nell' ago una deviazione di 25 gradi assoggettato poi ad un urto eguale al precedente, esplorato al magnetometro, la deviazione dell' ago fu di 14 gradi. Nel primo caso adunque l' urto fece perdere al ferro $\frac{7}{8}$ del suo magnetismo sensibile, e nel secondo meno della metà.

E a questo proposito egli notò che non basta che il magnetismo sensibile di una verga sia più debole, acciocchè proporzionatamente maggiore sia la perdita ch' essa subisce per una data operazione puramente smagnetizzante; perchè, se quel debole magnetismo è un residuo di quello impresso da una forte azione magnetizzante, esso mostrasi anzi molto resistente alle operazioni puramente smagnetizzanti, e può accadere in questo caso che per una data operazione di tal fatta, anche più volte ripetuta, la verga non perda menomamente della sua forza magnetica.

§. 4. Poniamo mente ad un ferro, il quale sia stato magnetizzato più o meno fortemente in un senso, e poi con opportune magnetizzazioni contrarie (necessariamente più deboli delle precedenti) o sia stato privato affatto di magnetismo sensibile, ovvero questo sia stato molto diminuito o finalmente siasi fatto sorgere del magnetismo inverso, ma molto più debole di quello impressovi da principio. Se è vero, disse egli, che in questo ferro coesistono

Digitized by Google

due sistemi magnetici opposti, che cioè esiste il sistema magnetico generato dalla prima magnetizzazione, od almeno una parte di esso, ed anche un secondo sistema ad esso inverso generato dalla seconda magnetizzazione, sottoponendo un tal ferro ad una operazione puramente smagnetizzante non troppo gagliarda, questa dovrà distruggere una porzione maggiore del secondo sistema che non del primo, perchè questo proviene da un' azione magnetizzante più energica. E perciò, se il ferro sarà spolarizzato, dovrà in esso risorgere la polarità primitivamente da lui posseduta; se colle magnetizzazioni contrarie alle prime si sarà soltanto diminuita l'intensità del suo magnetismo sensibile, questa dovrà crescere; e se invece, colle seconde magnetizzazioni si sarà fatta sorgere una polarità inversa, questa dovrà molto diminuire o annullarsi od anche invertirsi.

Le sperienze da lui fatte su questo proposito diedero risultamenti pienamente conformi a queste deduzioni, e così la coesistenza dei due sistemi magnetici opposti dissimulantisi fu dimostrata.

E qui accennerò che dietro i risultati di queste sperienze egli insegnò a risolvere i seguenti problemi di magnetismo: 1.° Preparare un ferro che non presenti polarità magnetica e che per un opportuno urto od altra operazione puramente smagnetizzante acquisti polarità magnetica in un dato senso; 2.° Preparare un ferro in modo che, possedendo polarità magnetica, questa per una conveniente operazione puramente smagnetizzante venga ad avvalorarsi; 3.° Preparare un ferro in modo che, possedendo polarità magnetica, questa venga ad invertirsi per una operazione puramente smagnetizzante di forza conveniente.

§. 5. Fece poi sperienze sugli effetti che una data azione magnetizzante è atta a produrre su di un ferro, il quale possegga magnetismo sensibile e non sia stato magnetizzato che in un senso. E, senza eccezione, da queste esperienze risultò: 1.° Che una data azione magnetizzante quando agisce su di un tal ferro in modo da avvalorare il suo magnetismo, fa sempre più effetto ove il

Digitized by Google

ferro sia più debolmente magnetizzato. 2.° Che, se agisce in senso opposto, cioè in modo da tendere a distruggere il magnetismo esistente nel ferro, produce bensì un effetto di grandezza assoluta maggiore quando il ferro è più fortemente magnetizzato, ma, se la detta azione magnetizzante è debole, essa fa proporzionatamente più effetto quando il magnetismo già posseduto dal ferro è minore. 3.° Che, quando l'azione magnetizzante si esercita sul ferro in senso da diminuire il magnetismo ch'esso possiede, produce sempre maggior effetto che quando si esercita in senso da avvalorarlo, e che per distruggere in esso il magnetismo sensibile basta sempre un'azione magnetizzante molto minore di quella ch'è occorsa per generarlo. Tutto ciò verificossi costantemente, sperimentando su ferri i quali precedentemente erano stati magnetizzati solo in un senso.

§. 6. Ritenuto che nel ferro magnetizzato fortemente in un senso e poi ridotto con opportune magnetizzazioni contrarie o a non presentare polarità sensibile o a presentarne soltanto una debole, esistano due sistemi magnetici opposti in tutto o in parte dissimulantisi; siccome il secondo di questi proviene da magnetizzazioni deboli al confronto di quelle da cui è generato il primo, egli riteneva che quello, sebbene equivalente o poco diverso in forza da questo, fosse però alquanto più facilmente alterabile di questo da qualunque genere di azione atta ad alterare il magnetismo. Già le sperienze che io ho accennate nel quarto paragrafo gli aveano dimostrato che il secondo sistema era più facilmente alterabile del primo sotto le operazioni puramente smagnetizzanti; quelle che ho ricordate nel paragrafo precedente lo persuasero che, anche dalle azioni propriamente magnetizzanti, era il secondo più facilmente alterabile del primo. Egli quindi ragionava come segue: Se si agirà su di un tal ferro con una debole azione magnetizzante diretta nel senso del primo sistema magnetico, è ben vero che poco o nulla essa potrà avvalorare questo sistema, ma potrà bensì produrre un grande effetto sull'altro, perchè questa è assai facilmente alterabile, e inoltre, l'azione magnetizzante

Digitized by Google

tende a diminuirlo; e per questo l' effetto appariscente della detta azione magnetizzante dovrà essere maggiore di quello che essa produrrebbe nel medesimo ferro, ove questo possedesse il medesimo grado di magnetismo sensibile, ma imporessovi con magnetizzazioni dirette tutte in un medesimo senso. Ma se colla debole azione magnetizzante si agirà in senso opposto, allora essa tenderà a diminuire il primo de' due sistemi magnetici esistenti in quel ferro, ma non potrà in esso sistema produrre che una diminuzione comparativamente piccola, essendo questo sistema difficilmente alterabile; e piccolo dovrà essere anche l' effetto sul secondo sistema magnetico, giacchè essa tende ad avvalorarlo; e così riuscirà minore l' effetto appariscente prodotto in questo caso da quella azione magnetizzante.

§. 7. Le cose esposte sono, per quanto mi pare, la parte più sostanziale de' suoi studi sul magnetismo dissimulato. Aggiungerò tuttavia aver egli notato che, anche se nel ferro magnetizzato con magnetizzazioni dirette tutte in un senso venga distrutta la polarità per mezzo di operazioni meccaniche su di esso esercitate, si mostra poi esso ferro più facile ad acquistar magnetismo sensibile nel senso in cui fu da principio magnetizzato, e meno facile nel senso opposto. E descriverò ancora una sua sperienza, non pubblicata, e indicherò il modo con cui ne spiegava il risultato.

Egli prendeva una verga di ferro o d' acciajo e la magnetizzava col nord ad un estremo, che chiamo A, ed il sud all' altro, che chiamo B. Poi con sole magnetizzazioni contrarie convenientemente deboli, o distruggeva la polarità acquistata dalla verga, ovvero riduceva la verga a forza magnetica molto minore e colla polarità o nel medesimo senso, ovvero in senso inverso, cioè col nord in B e il sud in A. Dopo di che la verga era naturalmente più suscettibile di ricevere variazione nel suo magnetismo sensibile nel senso del nord in A che non nel senso opposto. Facendo scorrere allora la verga con tutta la sua lunghezza su di un polo di una calamita in senso tale che, se la verga non fosse mai stata magnetizzata, avrebbe dovuto nascere

Digitized by Google

il nord in B ed il sud in A, se la forza di questa calamita non eccedeva un certo limite, aveva luogo un effetto tutt' opposto a quello che si sarebbe aspettato. Poichè, o la verga era spolarizzata, e questa operazione faceva nascere il nord in A ed il sud in B; ovvero la verga aveva il nord in A ed il sud in B, e questa operazione invece di scemarne il magnetismo sensibile, lo avvalorava; ovvero la verga aveva il nord in B ed il sud in A, e questa operazione, invece di avvalorarne il magnetismo sensibile, lo diminuiva o lo distruggeva e in condizioni opportune ne faceva anche sorgere dell' inverso.

Il modo più facile e regolare per giungere a questi risultamenti si è quello di eseguire tutte tre le magnetizzazioni col medesimo metodo, cioè: facendo strisciare da un capo all' altro la verga su di un polo di una calamita forte, per la prima magnetizzazione; facendola scorrere nel medesimo senso e sul polo di nome diverso di una calamita opportunamente più debole (ovvero sull' altro polo della stessa calamita, ma a conveniente distanza da esso), per la seconda magnetizzazione; e facendola infine scorrere nel medesimo senso su di un polo, di nome pure diverso dal primo, ma di una calamita ancor più debole (ovvero sullo stesso secondo polo della prima calamita a distanza anco maggiore della precedente) per la terza magnetizzazione.

Venendo ora alla spiegazione del fenomeno, supponiamo che la verga sia stata magnetizzata per la prima volta facendola scorrere per tutta la sua lunghezza e cominciando dall' estremo A sul nord di una forte calamita, per cui sarà nato il nord in A; e poi sia stata magnetizzata all' opposto facendola scorrere per tutta la sua lunghezza e cominciando sempre da A sul polo sud di una seconda calamita più debole della prima, e supponiamo che con ciò la verga sia stata privata di magnetismo sensibile. Non considererò che questo caso per brevità. Che cosa dovrà succedere se dopo ciò faremo scorrere la verga nel medesimo modo sul polo sud di una terza calamita ancor più debole? Riflettiamo, diceva egli che questa operazione produce successivamente

Digitized by Google

su ciascun tratto della verga due azioni magnetizzanti tra loro opposte, la prima tendente a generare in quel tratto il nord verso A, la seconda, energica in media quanto la prima, tendente a produrlo verso B. Ma nella verga esistono due sistemi magnetici dissimulantisi, il primo, avente il nord in A, più tenace del secondo avente il sud in A. Ed essendo deboli le due azioni magnetizzanti che ora consideriamo, dobbiamo ritenere ch'esse abbiano specialmente effetto sul secondo dei due sistemi dissimulantisi, il quale ha il nord in B. Solamente si può dubitare che la seconda di queste due azioni magnetizzanti possa produrre un considerevole effetto sul primo sistema, essendo che essa tende a diminuirlo; ma si osservi che, avendo già agito su di esso primo sistema la seconda calamita e in senso da diminuirlo, non potrà esso venir ulteriomente diminuito dalla terza, che è più debole, o lo potrà soltanto in minimo grado. La prima dunque delle due azioni magnetizzanti prodotte colla terza calamita produrrà sul secondo sistema, che ha il sud verso A, una diminuzione: la seconda poi tenderà a rinvigorire questo secondo sistema; ma siccome una data azione magnetizzante fa meno effetto quando tende a rinforzare che quando tende a diminuire un sistema magnetico, così essa non potrà restituire al detto secondo sistema ciò che gli fu tolto dalla azione precedente. Dunque per lo strisciamento della verga sul polo sud della terza calamita, riuscirà diminuito il secondo sistema, che ha il nord in B, rimanendo il primo presso che inalterato. Questo perciò verrà ad aver la prevalenza, e la verga avrà acquistato magnetismo sensibile col nord in A ed il sud in B. In tal guisa egli spiegava il risultamento dell'esperienza.

Io credo di aver dato una sufficiente idea delle principali cose da lui fatte relativamente all' enunciato argomento; ma chi volesse più estese cognizioni in proposito potrà consultare direttamente le seguenti sue Memorie.

« Sopra l'azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee, Memoria II.ª Delle variazioni nella suscettibilità di calamitarsi che

Digitized by Google

si osservano nel ferro ed in altre sostanze per le precedenti sofferte magnetizzazioni. » (Inserita nelle sue *Memorie di fisica sperimentale scritte dopo il* 1836 *anno terzo pag.* 79)

« Sopra la stessa azione, Memoria III.ª Delle magnetizzazioni operate dalla stessa corrente in fili di ferro o d'acciajo di grossezze differenti, ed in più fili insieme uniti. » (Ibidem, pag. 123).

« Sopra la detta azione, Memoria V.ª Delle cagioni che indeboliscono la magnetizzazione prodotta in una data massa di ferro dalla corrente leido elettrica, e specialmente di quella che proviene dalla presenza del ferro poco o nulla magnetizzato » (Memorie suddette, anno quarto pag. 83).

« Sopra l'azione stessa Memoria VI, nella quale si procura di render ragione delle variazioni nella suscettibilità a magnetizzarsi, che si osservano nel ferro qualora, dopo di essere stato magnetizzato, venga spogliato della polarità per mezzo di correnti elettriche o di altre operazioni magnetizzanti. » (Ibidem. pag. 109).

« Problemi di magnetismo. » (Albo della R. Accademia di Scienze ecc. di Modena in occasione delle nozze del Duca Francesco V. Modena 1842. E Gazzetta Piemontese, N. 111 dell'anno 1842).

« Sull' indebolimento che avviene nel magnetismo di un ferro quando si fa scorrere su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo, se non lo fosse, nel medesimo senso in cui già si trova magnetizzato. » (Memorie della Società Italiana delle Scienze T. XXIII p. fisica).

« Sul magnetismo dissimulato e sopra alcuni fenomeni da esso derivanti » (Memorie della Soc. It. T. XXIII p. matematica).

Digitized by Google

Capitolo II.

Sull' uso dei magnetometri ad un ago e di quelli a sistema astatico di due aghi per la esplorazione del magnetismo di una verga dritta e magnetizzata tutta in un senso.

§. 1. Io chiamo magnetometro ad ago appoggiato, o magnetometro comune, quello che consiste in un ago magnetico ordinario equilibrato su di una punta, che sorge dal centro del fondo orizzontale di una scatola rotonda con coperchio di vetro, sul qual fondo è segnata una divisione in gradi. La scatola porta superiormente una specie di grondaja, di sostanza non magnetica, disposta orizzontalmente e col suo punto di mezzo nella verticale passante pel punto di appoggio dell' ago, e colla sua lunghezza normale al diametro 0^o, 180^o, il qual diametro, quando si adopera l' istrumento deve essere parallelo alla naturale direzione dell' ago. La grondaja, si può alzare ed abbassare, e talvolta, per rendere più commodo lo strumento, essa può farsi girare orizzontalmente intorno al suo punto di mezzo, nel qual caso la divisione in gradi non è segnata sul fondo fisso della scatola, ma su di una lamina circolare distesa sul fondo stesso, la qual lamina può anch' essa farsi girare intorno al suo centro.

Questo strumento è commodissimo per esplorare il magnetismo di una verga dritta magnetizzata tutta in un senso; poichè, adagiata la verga sulla grondaja, le quattro azioni dei due poli della verga sui due poli dell' ago cospirano a far deviare questo in un medesimo senso; e dal senso in cui devia l' ago, si deduce il senso in cui è magnetizzata la verga; mentre la maggiore o minor grandezza della deviazione, che si stabilisce nell' ago stesso, dà segno della maggiore o minore intensità del magnetismo della verga.

Innalzando la grondaja, si rende questo strumento meno sensibile ed adattato ad esplorare verghe dottate di magnetismo più

Digitized by Google

forte; abbassadola lo si rende più sensibile. Ma il grado di sensibilità, di cui esso è suscettibile, è alquanto limitato, perchè la distanza fra i poli della verga e le posizioni dei poli dell'ago considerato nella sua naturale giacitura, per quanto si abbassi la grondaja, si conserva sempre maggiore della ipotenusa del triangolo rettangolo avente per cateti la metà della distanza tra i poli della verga e la metà della distanza tra i poli dell' ago.

Il magnetometro che dirò *ad ago sospeso*, non differisce dal precedente se non se in ciò che l'ago magnetico, invece di essere appoggiato su di una punta, è sospeso ad un filo, sotto una campana di vetro per difenderlo dalle agitazioni dell'aria; e la grondaja è al di sotto dell' ago e del piatto circolare su cui è appoggiata la campana. In questo magnetometro sono minori le resistenze meccaniche che l'ago incontra nel muoversi, e perciò le sue indicazioni sono più esatte di quelle del precedente; ma il grado di sensibilità cui lo si può ridurre coll' avvicinare la grondaja all' ago, è limitato come nel precedente.

§. 2. Si può dare come è noto, maggior sensibilità a questi strumenti sottoponendo l' ago all' azione di una calimita convenientemente disposta. A me riesce commodo disporre questa calamita col suo asse magnetico nel prolungamento dell' asse magnetico dell'ago, coi poli rivolti all'opposto, e situata ad opportuna distanza dall' ago. Così facendo si sottopone l' ago ad una nuova azione, la quale si oppone all' azione terrestre e rende più sensibile lo strumento. Ed infatti, per l' azione magnetica terrestre, l' ago può ritenersi nel caso nostro sollecitato da una coppia di forze orizzontali ed eguali applicate ai suoi estremi (suppongo che l' asse magnetico dell'ago coincida col suo asse di figura), parallele al meridiano magnetico ; delle quali quella che è applicata alla punta nord agisca verso nord e l'altra in senso opposto; e queste forze non cambiano intensità quando l'ago cambia direzione. Per la presenza poi della calamita, l'ago viene sottoposto ad un'azione, la quale può risolversi in una forza passante pel suo centro di sospensione, della quale non deve tenersi conto,

Digitized by Google

ed in una coppia di forze tra loro eguali, applicate agli estremi punti dall' ago ed opposte a quelle della coppia precedente. E questa nuova coppia di forze, ove non superi la precedente (ciò che potrà sempre ottenersi coll' aumentare la distanza della calamita dall' ago), diminuirà la tendenza a dirigersi dell'ago stesso; e perciò i ferri posti sulla grondaja produrranno in esso deviazioni maggiori.

È da osservarsi che, mentre le forze della coppia relativa all'azione terrestre non variano d' intensità quando l' ago cambia direzione, quelle invece della coppia relativa all' azione della calamita variano; e soltanto la intensità di queste forze, corrispondente ad una posizione qualunque dell' ago, eguaglia, quella che corrisponde alla posizione inversa e quelle che corispondono alle due posizioni simmetriche alle due prefate rispetto alla giacitura naturale dell' ago. Ma variando la direzione dell' ago, la intensità delle due forze della coppia corrispondente all' azione della calamita decresce al crescere la deviazione, finchè questa non supera i 90° (*); per cui questa intensità ha due massimi tra loro eguali

---

(*) Ciò si dimostra facilmente col sussidio del calcolo differenziale appoggiandosi alle leggi di Coulomb. Imperocchè, riguardando la calamita e l'ago come due asticelle sottilissime, e supponendo le intensità magnetiche disposte simmetricamente di qua e di là del mezzo di ciascuna asticella; indicando con $2r$ la distanza tra due particelle dell'ago egualmente distanti dal suo punto di sospensione, con a, A le distanze dal punto stesso di due particelle della calamita egualmente distanti dal mezzo di essa (riterremo $A > a$); e indicando infine con α l'angolo acuto del quale supporremo deviato l' ago; l' intensità delle due forze della coppia parziale corrispondente alle sole azioni della prima delle suddette particelle della calamita sulle due dell'ago, trovasi espressa da

$$F(r,a,\alpha) = B.a\left\{(r^2+a^2+2ra\cos\alpha)^{-\frac{3}{2}} + (r^2+a^2-2ra\cos\alpha)^{-\frac{3}{2}}\right\},$$

dove B è un coefficiente positivo, che dipende dalle intensità magnetiche di dette particelle e dal rapporto di $2r$ alla intiera lunghezza dell' ago.

L' intensità poi delle due forze della coppia parziale corrispondente alle sole azioni della seconda delle due suddette particelle della calamita sulle due del-

Digitized by Google

corrispondenti alle due direzioni dell'ago tra loro opposte e giacenti nel meridiano magnetico, e due minimi, pure tra loro eguali, corrispondenti alle due direzioni normali al meridiano stesso.

Queste variazioni nella intensità delle forze della coppia relativa all'azione della calamita sull'ago sono proporzionatamente minori quando la calamita è più lontana dall'ago. A fine pertanto di ottener meglio lo scopo sarà bene usare una calamita forte ed avente i suoi poli molto distanti fra loro, la quale non richiederà d'esser posta troppo vicina all'ago.

Supponiamo ora che la calamita sia situata da principio a distanza tale dall'ago, che l'azione terrestre sull'ago prevalga molto a quella della calamita, e che poi si dieno a questa delle posizioni di

---

l'ago, essendo queste forze contrarie a quelle della coppia precedente, verrà rappresentata da $-F(r, A, \alpha)$. E l'intensità delle due forze della coppia corrispondente alle quattro azioni delle due particelle della calamita sulle due dell'ago sarà rappresentata da

$$F(r, a, \alpha) - F(r, A, \alpha).$$

Si formi ora la derivata rispetto ad α di $F(r, a, \alpha)$,

$$F'_{\alpha}(r, a, \alpha) = 3Br \operatorname{sen}\alpha . a^2 \left\{ (r^2 + a^2 + 2ra\cos\alpha)^{-\frac{5}{2}} - (r^2 + a^2 - 2ra\cos\alpha)^{-\frac{5}{2}} \right\},$$

la quale, per α acuto, è visibilmente negativa; e lo sarà del pari la $F'_{\alpha}(r, A, \alpha)$. Ma questa è numericamente minore di quella, come tra poco dimostrerò; onde $\left\{ F(r, a, \alpha) - F(r, A, \alpha) \right\}'_{\alpha}$ è negativa, e perciò l'intensità delle forze dell'ultima coppia suddetta diminuisce al crescere di α da $\alpha = 0$ sino ad $\alpha = \frac{\pi}{2}$. Dunque anche l'intensità delle forze della coppia di cui nel testo, di quella cioè risultante da tutte le azioni delle singole particelle della calamita sulle singole particelle dell'ago, andrà scemando al crescere di α dallo zero sino a $\frac{\pi}{2}$.

Resta ancora a dimostrarsi:

$$-F'_{\alpha}(r, a, \alpha) > -F'_{\alpha}(r, A, \alpha).$$

Digitized by Google

mano in mano più vicine all'ago. Le forze della coppia relativa all'azione della calamita sull'ago andranno crescendo d'intensità. E, finchè esse, corrispondentemente alla direzione naturale dell'ago, saranno minori di quelle della coppia relativa all'azione terrestre, ed anche quando riesciranno ad esse eguali, ove l'ago devii dalla naturale sua direzione, riusciranno minori e prevarrà l'azione terrestre; onde la naturale posizione dell'ago sarà tuttora di equilibrio stabile. Ma se avvicineremo maggiormente la calamita all'ago, le due forze della coppia corrispondente all'azione della calamita supereranno quelle della coppia terrestre nella posizione naturale dell'ago, per cui questa posizione sarà di equilibrio instabile, e la diametralmente opposta (prescindendo dalla torsione del filo

---

Siccome la seconda di queste due quantità positive è ciò che diviene la prima quando $\mathbf{a}$ si cambia in A, basterà dimostrare che $-F'_{\alpha}(r, a, \alpha)$ decresce al crescere di $\mathbf{a}$; ritenuto, bene inteso, che $\mathbf{a}$ parta da un valore maggiore di $\mathbf{r}$ e che α sia acuto. E a tal uopo basterà mostrare che $-F''_{\alpha a}(r, a, \alpha)$, per $\mathbf{a > r}$, è negativa, ossia che $F''_{\alpha a}(r, a, \alpha)$ è positiva.

Ora, quest'ultima derivata parziale si trova essere eguale alla quantà positiva $\frac{1}{2}Br\,\mathrm{sen}\,\alpha$ moltiplicata per la seguente quantità:

$$\frac{6a^3 - 4r^3 - 2ra\cos\alpha}{r^3 + a^3 - 2ra\cos\alpha}(r^2 + a^2 - 2ra\cos\alpha)^{-\frac{1}{2}} -$$

$$-\frac{6a^3 - 4r^3 + 2ra\cos\alpha}{r^3 + a^3 + 2ra\cos\alpha}(r^2 + a^2 + 2ra\cos\alpha)^{-\frac{1}{2}},$$

la quale pure è positiva. Infatti, essendo $\mathbf{a > r}$, i numeratori e i denominatori delle due frazioni sono tutti positivi, e i numeratori sono maggiori rispettivamente dei denominatori; onde le frazioni sono maggiori dell'unità: ma i termini della seconda frazione nascono dall'aggiungere la quantità positiva $4ra\cos\alpha$ ai termini della prima, dunque la prima è maggiore della seconda. I secondi fattori poi dei due termini della quantità che consideriamo, sono anch'essi positivi, ed il primo è maggiore del secondo. Dunque quella quantità è realmente positiva. Dunque ecc.

Digitized by Google

nel caso dell' ago sospeso) sarà di equilibrio stabile. Finchè però le forze della coppia corrispondente all'azione della calamita (già maggiori di quelle della terrestre per la posizione naturale dell'ago) saranno tuttavia minori di esse per l' ago deviato di 90,° quest' ago avrà altre due posizioni di equilibrio stabile, ed altre due di equilibrio instabile, e perciò lo strumento non potrà servire commodamente. E se si spingerà innanzi la calamita tanto che le forze della coppia ad essa relativa eguaglino o superino quelle della terrestre anche per l' ago deviato di 90°, sola posizione di equilibrio stabile sarà la opposta alla naturale; ma corrispondentemente a questa posizione, le forze della coppia della calamita preverranno alquanto a quelle della terra, e perciò non si avrà tanta sensibilità nell' ago. E si comprende che la massima sensibilità che potrà darsi al magnetometro con una data calamita disposta col suo asse nel prolungamento della direzione naturale dell'ago e coi poli rivolti all'opposto sarà quella che ha luogo quando la distanza della calamita dall' ago sia tale che, corrispondentemente alla naturale posizione dell' ago, la intensità delle forze della coppia dipendente dall' azione della calamita sull' ago uguagli la intensità di quelle della coppia dipendente dall' azione magnetica terrestre.

Nell' atto pratico poi conviene tenere la calamita un poco più lontana dall' ago dell' accennato limite, specialmente nel caso dell' ago appoggiato su di una punta.

§. 3. Coll' artifizio di cui parliamo, si può facilmente ridurre un magnetometro ad una sensibilità trenta o quaranta volte maggiore della sua naturale.

Ecco alcune sperienze su di un magnetometro, il cui ago è sospeso ad un filo ed è lungo 60 millimetri. Le oscillazioni che quest' ago eseguisce per la sola azione magnetica terrestre, quando non sono troppo ampie, hanno ciascuna un durata di $\frac{4}{5}$ di minuto secondo presso a poco.

Disposto convenientemente questo strumento, ho preso una verga parallelepipeda d' acciajo temperato lunga 180^{mm}, larga 28^{mm} e

Digitized by Google

grossa 3mm, ben magnetizzata, e la ho posta col suo asse presso a poco nel prolungamento dell'asse dell'ago nella sua direzione naturale, dalla banda del polo sud e col polo sud rivolto verso l'ago stesso, a mezzo metro circa di distanza dello stumento, e l'ago rimaneva in equilibrio stabile collo punta nord a zero. Poscia avvicinai a poco a poco la verga all'ago procurando di mantenere il suo asse presso a poco nel detto prolungamento, e di mantenere a 0° la posizione di equilibrio stabile dell'ago. Quando questa devia dallo zero, ve la si riconduce facilmente, finchè la calamita non è troppo vicina all'ago, col fare orizzontalmente girare un pochino intorno al suo mezzo la calamita stessa o in un senso o nell'altro. Corrispondentemente alle diverse posizioni che davo alla calamita, sodisfacenti le indicate condizioni, io esploravo le durate delle oscillazioni dell'ago, le quali andavano crescendo; e così andava crescendo la sensibilità dello strumento, la quale in siffatte circostanze può ritenersi proporzionale al quadrato della durata di una oscillazione. E facilmente ottenni la durata di un'oscillazione di circa 6 minuti secondi, che vuol dire una sensibilità circa venti volte maggiore della sensibilità naturale dello strumento. Allora la distanza del polo sud dal centro dell'ago era di 256 millimetri.

Adoperando poi invece di una sola verga due verghe simili alla precedente, messe in fila con due loro poli amici a contatto onde ottenere una calamita diritta coi suoi poli più distinti, ho potuto conseguire senza difficoltà otto secondi e mezzo di durata per una oscillazione dell'ago; al che corrisponde una sensibilità nello strumento circa quaranta volte maggiore della sua naturale. E ciò ebbe luogo per una distanza di 280 millimetri all'incirca, tra il centro dell'ago ed il polo sud del sistema delle due verghe.

Due cilindretti di ferro dotati di debole magnetismo, posti un dopo l'altro sulla grondaja dello strumento non sensibilizzato, la quale era distante 33 millimetri dall'ago, deviarono questo di due piccole frazioni di grado, e non si potè discernere quale delle

Digitized by Google

due deviazioni fosse maggiore. Esplorati poi collo strumento ridotto al primo degli indicati gradi di maggior sensibilità, il primo cilindretto produsse una deviazione di 6° 30′ ed il secondo di 5° 30′ circa ed esplorati in fine collo strumento ridotto all' ultimo indicato grado di sensibilità; produssero rispettivamente 13° e 15° di deviazione.

§. 4. Si può ottenere un magnetometro molto sensibile anche sospendendo ad un filo sottilissimo, sotto una campana di vetro un sistema astatico di due aghi magnetici alquanto distinti tra loro, dei quali l' inferiore riesca poco elevato al disopra del piano orizzontale, sul quale appoggia la campana. Su questo piano si segna la divisione in gradi, e l' ago inferiore serve da indice. Al disotto del detto piano deve essere sostenuta la grondaja destinata a ricevere la verga da esplorarsi.

Ho fatto costruire un magnetometro di tal fatta, nel quale i due aghi sono lunghi 43 millimetri e la distanza tra loro è di 100 millim.; la grondaja si può alzare ed abbassare, e si può farla girare orizzontalmente intorno al suo punto di mezzo; e la campana si appoggia su di un anello circolare, il cui vano è poi chiuso da una lamina circolare, che può farsi girare intorno al suo centro e sulla quale è segnata la graduazione. Agendo opportunamente sui due aghi con forti verghe magnetiche tenute fuori della campana, posso rinforzare o diminuire il magnetismo dell' uno o dell' altro ago e far variare a piacimento la sensibilità del sistema. Talvolta io lo ho ridotto a tal grado di astaticità che una sua oscillazione aveva 12″ di durata: ma allora la sua direzione di equilibrio stabile è presso che normale al meridiano magnetico, e convenendo disporre la grondaja normale al piano d' equilibrio stabile del sistema, essa riesce allora pressochè nel meridiano magnetico, e i ferri, che in essa vengono collocati per esplorarne il magnetismo, riescono influenzati troppo dall' azione magnetica terrestre.

§. 5. Essendo il sistema de' due aghi ridotto ad un mediocre grado di sensibilità, così che faceva 2 oscillazioni in 7″, e la sua

Digitized by Google

posizione di equilibrio stabile era sensibilmente nel meridiano magnetico, ed avendo condotta la grondaja a cinquanta millimetri di distanza dall' ago inferiore; ho potuto osservare agevolmente in un cilindretto d' acciajo lungo soltanto 9 millim. e grosso 7, 5 ed anche in fili di ferro lunghi 20 millimetri e grossi $\frac{1}{4}$ di millimetro soltanto, i tre fenomeni accennati al §. 4 del precedente capitolo, cioè: la comparsa, l' aumento e l' inversione del magnetismo sensibile prodotti da un' azione puramente smagnetizzante meccanica esercitata su di essi.

Ho poi ridotto l' istrumento a maggior grado di sensibilità, operando come ho sopra indicato; dopo di che il sistema dei due aghi eseguiva una oscillazione in 7", e nella sua posizione d' equilibrio stabile, l' ago inferiore deviava dalla direzione sua naturale di 25° circa colla punta nord verso occidente. Ed allora ho potuto osservare i medesimi fenomeni in fili di ferro ricotti grossi $\frac{1}{4}$ di millimetro e lunghi 8 millim. soltanto; e le variazioni nel magnetismo sensibile dei fili dalle azioni meccaniche prodotte, erano indicate da differenze di circa due gradi nelle deviazioni del sistema de' due aghi.

§. 6. Con questo stesso magnetometro ridotto all' ultimo indicato grado di squisitezza ho potuto osservare i fenomeni di magnetizzazione operata dalla terra su fili di ferro ricotti, lunghi soltanto 80 millimetri.

Uno di tali fili, grosso soltanto $\frac{1}{4}$ di millimetro, fu arroventato in direzione normale al meridiano magnetico; poscia, allo scopo di poterlo mettere in diverse direzioni senza assoggettarlo ad azioni meccaniche, tenendolo sempre normale al meridiano magnetico, venne disteso su di un piccolo regolo di legno preparato normale al meridiano stesso, e attaccato ad esso con un po' di cera. Tenendolo sempre in questa direzione, io per mezzo del regolo ed unitamente al regolo, lo trasportai sulla grondaja dello strumento, la quale pure era stata disposta colla sua lunghezza normale non già alla posizione d' equilibrio stabile del sistema astatico, ma al meridiano magnetico, ed era stata condotta a soli

Digitized by Google

20 millim. di distanza dall'ago inferiore. Il sistema dei due aghi non deviò menomamente. Preso via dalla grondaja, sempre per mezzo del regolo cui era attaccato, messo in direzione verticale e nel piano normale al piano della naturale posizione del sistema astatico e passante per la punta nord dell' ago inferiore e per la punta sud del superiore, e distante 58 millim. dal detto piano della naturale posizione del sistema astatico, e col suo mezzo alla stessa altezza del punto medio dell' asticella che unisce i due aghi, respinse le nominate due punte, ed il sistema, quando fu in quiete, deviava di 2° 30'. Disteso nuovamente il filo di ferro, col regolo, sulla grondaja il sistema deviava in senso da dimostrare che il filo conservava una parte del magnetismo acquistato per l' influenza terrestre; e la deviazione riusciva di 3 gradi e mezzo. Messo ancora verticale e nella posizione precedentemente indicata, ma capovolto, le punte suddette degli aghi furono pure respinte, ma la deviazione riuscì di due gradi soltanto; e disteso nuovamente sulla grondaja, mostrò che l' ultima azione magnetizzante terrestre cui fu assoggettato non potè invertire il suo magnetismo se non se temporariamente, poichè gli aghi deviavano nel senso dell'altra volta, però di solo mezzo grado. Continuando queste prove, le differenze del magnetismo sensibile prodotte dall' azione terrestre su questo filo, tanto quelle che avevano luogo quando il filo era sottoposto alla detta azione, come quelle che si osservavano nel filo ad essa sottratto, riuscivano minori e, dopo una ventina di minuti, queste ultime erano indicate da differenze di un grado e mezzo nelle deviazioni; lo che sembra indicare che la forza coercitiva del ferro ricotto vada crescendo per qualche tempo, anche dopo compiutosi il raffreddamento, al meno nel caso di un raffreddamento compiutosi in tempo piuttosto breve, come nel caso del sottile filo. Finalmente il detto filo, distaccato dal regolo, fu messo verticale e nella posizione sopra descritta e la punta nord dell'ago inferiore si allontanava da esso e la deviazione era di un grado o poco più; ed avendolo in quella posizione stretto e sfregato longitudinalmente con due dita, la deviazione crebbe e si portò a 35°.

Digitized by Google

Adoperando in simili esperienze fili più grossi e della stessa lunghezza, io otteneva deviazioni maggiori.

§. 7. Io stimo che il magnetometro a semplice ago sospeso, reso molto sensibile coll' artifizio accennato sopra, e così pure il magnetometro a sistema astatico, del quale ho testè parlato, convertiti in reelettrometri col sostituire alla semplice grondaja un tubo di vetro circondato da un' elica di filo di rame rivestito di materia isolante, possano riuscire utili ove occorra esplorare correnti elettriche dipendenti dalle scariche di coibenti armati. In simili casi infatti, mentre interessa che la corrente elettrica non sia alterata dallo strumento che serve ad esplorarla, il reelettrometro presenta appunto questo inconveniente; poichè, come fu dimostrato dal Prof. Stefano Marianini, il ferro, intorno a cui gira la detta corrente, magnetizzandosi, altera per induzione la corrente stessa, dalla cui azione viene magnetizzato. Ed è manifesto che, usando un magnetometro molto sensibile, sarà conveniente, per non avere deviazioni troppo grandi, o porre nell' elica un sottile filo di ferro, ovvero porvi bensì un ferro grosso o un fascio di fili di ferro sottili, ma far uso di un' elica di pochissimi giri. Così facendo, il magnetismo che acquisterà il ferro per l' azione della corrente leida-elettrica riuscirà piccolo, e perciò adattato alla sensibilità dello strumento e, nello stesso tempo, capace soltanto di produrre nella detta corrente un' alterazione piccola, e forse trascurabile, specialmente nel caso che abbiasi adottato l' espediente del ferro grosso in un elica di pochissimi giri.

§. 8. Il magnetometro comune, con semplici aggiunte, può servire ad esperienze, nelle quali si voglia esplorare il magnetismo sensibile che possiede una verga di sostanza magnetica nell' atto che essa è assoggettata ad un' azione magnetizzante.

A tale oggetto io prendo due eliche eguali di filo di rame rivestito di sostanza coibente, avvolte intorno a due eguali tubi di vetro, e le assicuro una sopra e l' altra sotto la scatola di un magnetometro comune, ad eguali distanze dall' ago, ed in modo che i loro assi riescano orizzontali, perpendicolari al diametro

Digitized by Google

0° 180° del circolo graduato e coi loro punti di mezzo nella verticale passante pel punto di appoggio dell' ago. Se allorà si fa passare la corrente di un elettromotore voltaico per una sola delle due eliche, l' ago devia; ma se, congiunti tra loro i due capi delle eliche che sono da una banda, per esempio gli orientali, si mettono poi gli altri due capi in comunicazione coi poli di un elettromotore, le azioni dei due selenoidi sull' ago, come è manifesto, devono equilibrarsi, e l' ago infatti rimane a zero. E devono equilibrarsi, le dette azioni, anco se l' ago prenderà un' altra direzione; giacchè, considerando le otto azioni, che i quattro poli delle due calamite alle quali equivalgono i detti selenoidi, esercitano sui due poli dell' ago, si scorge ch' esse hanno una risultante nulla se l' ago è nella sua posizione naturale, e che hanno una risultante verticale passante pel centro dell' ago se esso è deviato, la quale risultante agisce d' alto in basso se l'ago è deviato in modo che il suo polo nord siasi avvicinato al nord del selenoide superiore e per conseguenza anche al sud dell' inferiore, ed agisce di basso in alto se l' ago è deviato all' opposto.

Se facciamo passare la corrente per le due eliche nel modo indicato, dopo di aver introdotto in una di esse un ferro nuovo pel magnetismo, si produce nell' ago una deviazione; e questa è dovuta unicamente al magnetismo che il ferro possiede sotto l' azione magnetizzante della corrente stessa. Se dopo si fa diminuire gradatamente l' intensità della corrente sino a farla cessare, la deviazione diminuisce pure gradatemente, ma non va a zero. E ciò mette sott' occhio che, al diminuire l' intensità dell' azione magnetizzante decresce il magnetismo del ferro, e che però ne persiste una parte anche cessata che sia l' azione magnetizzante. Ed è in seguito di tale fatto che si ammette nel magnetismo una tendenza a diminuire, e si ammette che la sostanza magnetica presenti una resistenza a questa diminuzione; resistenza, che dietro altre considerazioni si ritiene aver luogo anche per qualunque cambiamento nel magnetismo della sostanza, e che fu chiamata *resistenza* o *forza coercitiva*.

Digitized by Google

Se dopo ciò si fa passare per le due eliche una corrente contraria, debole da principio, e che vada gradatamente crescendo di intensità, la deviazione continua a decrescere, e presto riesce nulla. A questo punto siamo certi che il ferro è privo di magnetismo sensibile. Interrompendo allora la corrente, nasce di nuovo una deviazione nel senso di prima, minore però di quella ch' ebbe luogo dopo cessata la corrente diretta. Fenomeno questo, che io spiego ammettendo che l'azione magnetizzante contraria non abbia distrutto tutto il magnetismo generato dalla magnetizzazione precedente, e ne abbia però generato del contrario dissimulante la parte rimasta del primo, il quale, tendendo per se a diminuire, diminuisca poi di fatto al diminuire ed al cessare l' azione magnetizzante che lo ha generato.

§. 9. Ecco in fine un' altro modo onde eseguire sperienze dello stesso genere, il quale non richiede l' uso di correnti elettriche, ma presenta l' inconveniente di dover far variare la distanza del ferro dall' ago magnetometrico quando si voglia far variare l' azione magnetizzante su di esso ferro esercitata.

Dispongo sopra e sotto la scatola del magnetometro, in luogo delle due eliche, due calamite dritte eguali e di egual forza, l' una col polo nord rivolto verso oriente, l' altra col polo nord rivolto verso occidente, e le pongo alquanto distanti dall' ago, p. e. 200 millim., essendo l' ago lungo 97 millim., e le calamite 180 millimetri. Allora, se le calamite sono veramente di forze eguali, l' ago rimane a zero; e la risultante delle loro azioni sull' ago stesso è nulla quando l' ago è a zero o a 180°, passa per il punto d' appoggio dell' ago quando esso ha un' altra direzione qualunque, come nel caso dei due selenoidi. Se poi le forze delle due calamite sono un pochino diverse, allora, allontanando un poco la più forte dall' ago, ovvero avvicinandogli la più debole, si ottiene facilmente che l' ago rimanga a zero; ed anche in questo caso può ritenersi nulla la loro azione direttrice sull' ago, qualunque sia la direzione di questo; ed io ho infatti osservato che

Digitized by Google

in simili casi la durata delle oscillazioni dell' ago è sensibilmente la medesima come quando mancano le due calamite.

Disponendo allora un cilindretto di ferro privo di magnetismo sensibile sopra l' ago, normalmente al meridiano magnetico e col suo mezzo nella verticale che passa pel centro dell' ago, questo devia, e la deviazione dipende unicamente dal magnetismo sensibile che il cilindretto acquista per l' influenza della calamita superiore, che prevale a quella della inferiore. E se invece il cilindretto era dotato di magnetismo sensibile la deviazione dell' ago indicherà il nuovo stato di magnetismo sensibile cui esso cilindretto si riduce sotto la nuova azione magnetizzante.

Se allora si solleva il cilindretto, accostandolo così alla calamita superiore, l' azione magnetizzante cresce, e, siccome il cilindretto si allontana dall' ago, se la deviazione di questo crescerà ed anco se rimarrà costante, il magnetometro avrà dato segno certo che il megnetismo sensibile del ferro sarà cresciuto: ma se la deviazione decrescerà, non potremo dedurre che il magnetismo del ferro sia diminuito. Analogamente dicasi rispetto al caso dell' abbassamento del cilindretto.

Tutte le volte poi che, rimanendo il ferro ad una medesima altezza, o riconducendovelo dopo di avergli cambiato posto, esso produrrà una deviazione eguale o diversa dalla prima, potremo con certezza dedurre l' eguaglianza o il cambiamento nel suo stato di magnetismo sensibile. Se per esempio noi poniamo un ferro nuovo pel magnetismo ad una data altezza sopra l' ago di questo magnetometro, avendo cura di farlo giungere alla voluta posizione in modo che in tutte le precedenti sue posizioni abbia a soffrire azioni magnetizzanti minori di quella cui si troverà assoggettato nella finale sua posizione; la qual cosa si può ottenere facendolo giungere a questa posizione con moto di traslazione orizzontale e parallelo alla linea 0° 180° del circolo graduato; e, sostenendolo in questa posizione per mezzo di un fulcro indipendente da quello che sostiene il magnetometro, lo assoggettiamo ad una percossa o ad altra azione meccanic; anoi, osserviamo

Digitized by Google

che, in seguito di questa, la deviazione dell'ago cresce; e così viene messo sott'occhio che, assoggettando il ferro ad un'azione meccanica, nell'atto che è sottoposto ad un'azione magnetizzante non diminuita, si produce in esso un aumento di magnetismo sensibile, ciò che parmi doversi attribuire ad una momentanea diminuzione di forza coercitiva prodotta nel ferro stesso dall'azione meccanica.

Osservazione. Nello sperimentare in questa maniera, tutte le volte che il ferro sottoposto alla prova riuscirà dotato di magnetismo sensibile nel senso voluto dalla calamita superiore, nel magnetismo sensibile di questa avrà luogo un temporario rinforzo, ed avrà luogo invece un temporario indebolimento tutte le volte che il ferro riuscirà dotato di magnetismo sensibile nell'altro senso. Ma questo rinforzo, o questo indebolimento, non può essere che assai tenue e insufficiente a far variare sensibilmente la deviazione dell'ago, finchè il ferro che si esplora non si ponga molto vicino alla calamita superiore o a contatto di essa. E d'altra parte, se l'accennata alterazione nel magnetismo della calamita superiore portasse differenza sensibile nella direzione dell'ago, ciò non infirmerebbe quanto abbiamo detto sopra rispetto a questo modo di sperimentare. Il ferro sottoposto alla prova produrrà anco un'alterazione temporaria nel magnetismo dell'altra calamita, ma sempre tenuissima.

Digitized by Google

Capitolo III.

Della esistenza di forze coercitive diverse in un medesimo pezzo di sostanza magnetica.

§. 1. « Se si magnetizza in un senso una verga di ferro o « d'altra sostanza magnetica, nuova pel magnetismo, e poi con « magnetizzazioni contrarie opportunamente più deboli la si riduca « a non dar più segni di magnetismo; queste magnetizzazioni « contrarie lasciano sussistere nella verga un residuo considere- « vole del magnetismo generato dalle prime, e vi generano ma- « gnetismo opposto equivalente al detto residuo; per cui in « quella verga coesistono poi tra loro distinti due sistemi ma- « gnetici opposti ed equivalenti, i quali si dissimulano l'un l'altro « compiutamente. »

Dagli studi del prof. Stefano Marianini sul fenomeno delle alterazioni nella suscettibilità a magnetizzarsi prodotte nel ferro da magnetizzazioni cui venne precedentemente assoggettato, io fui condotto a ritenere vera la proposizione che ora ho riportata, e a riguardare come un fatto dimostrato il fatto da essa espresso (Cap. I, §§. 1, 2, 3 e 4). E, sforzandomi pure ad investigare qualche ipotesi, colla quale, senza ammettere la produzione e la coesistenza di que' due sistemi magnetici distinti ed opposti, io potessi spiegare quei fenomeni, ai quali egli appoggiò quella proposizione, nulla ho potuto trovare, e mi confermai nel ritenerla vera.

Ma il fatto da quella proposizione espresso mi fece nascere il sospetto che *il ferro* (così chiamo una verga di sostanza magnetica) non sia dotato di forze coercitive eguali o presso che eguali in ogni sua parte; e che in esso esista invece una gradazione di forze coercitive, presso a poco come sto per dire: che cioè vi sia in esso una porzione ove la forza coercitiva sia maggiore che

Digitized by Google

in ogni altra, una porzione ove la forza coercitiva sia minore che in ogni altra, e porzioni nelle quali questa forza abbia le gradazioni intermedie; e che sia notevole la differenza tra la maggiore e la minore di queste forze coercitive, mentre però, ove si considerino queste forze in ordine di grandezze crescenti, riesca sempre piccolissima la differenza tra due successive; e d'altra parte, ciascuna delle diverse porzioni del ferro dotate rispettivamente di questi diversi gradi di forza coercitiva sia bensì di volume piccolissimo rispetto all' intiero volume del ferro, ma si estenda a tutta o presso che tutta la lunghezza del ferro stesso. E mi nacque un tale sospetto perchè mi accorsi che, ammessa questa gradazione di forze coercitive nel ferro si potea rendere compiuta ragione di quel fatto nel seguente modo.

Le azioni magnetizzanti alle quali, ogni volta che si riproduce quel fatto, viene il ferro assoggettato in secondo luogo, contrarie alle prime e tali da lasciare il ferro privo di magnetismo sensibile, avranno certamente un' attitudine maggiore di quella che si richiede per distruggere quel magnetismo che fu generato dalle prime magnetizzazioni nelle parti di minor forza coercitiva; altrimenti non potrebbero fare scomparire, come fanno, il magnetismo sensibile nel ferro stesso. Inoltre, esse magnetizzazioni contrarie avranno un' attitudine minore di quella che si richiede per distruggere quel magnetismo che le prime magnetizzazioni hanno generato nelle parti di maggior forza coercitiva; altrimenti nelle altri parti, non solo distruggerebbero il magnetismo, ma imprimerebbero anche magnetismo contrario, e perciò produrrebbero nel ferro la inversione del magnetismo sensibile. Le seconde magnetizzazioni pertanto avranno necessariamente un' attitudine tale da distruggere il magnetismo, senza generarne dell' opposto, in parti di una certa forza coercitiva intermedia; e per conseguenza, nelle parti di forza coercitiva maggiore di questa intermedia, lascieranno persistere almeno una parte del magnetismo preesistente, ed in quelle di forza coercitiva minore della intermedia suddetta, distruggeranno necessariamente il magnetismo e ne genereranno

Digitized by Google

del contrario. Dunque queste seconde magnetizzazioni lascieranno il ferro con due sistemi magnetici; uno nel senso delle prime magnetizzazioni e risiedente nelle parti del ferro le cui forze coercitive superano un certo grado, l'altro nel senso delle seconde e risiedente nelle parti del ferro, le cui forze coercitive non giungono a quel tal grado.

§. 2. Mi convalidò poi nel sospetto, anzi mi condusse ad adottare decisamente la ipotesi della prefata gradazione di forze coercitive in ogni verga di sostanza magnetica, il riflettere che con tale ipotesi si rendeva chiara ragione non solo della produzione e coesistenza dei due sistemi magnetici nel supposto caso, ma anche di tutti i fenomeni fondamentali ricordati nel premesso sunto, come vado ad esporre succintamente.

Primieramente è manifesto che, ammessa questa ipotesi, non solo se le seconde magnetizzazioni, contrarie alle prime, avranno tale attitudine da distruggere esattamente il magnetismo sensibile nel ferro senza generarne del contrario, ma, entro certi limiti, anche se, avendo esse un'attitudine minore ovvero maggiore, o produrranno soltanto una diminuzione nel magnetismo sensibile del ferro, ovvero non solo lo distruggeranno ma ne genereranno anche del contrario, dovranno pure lasciare il ferro con due sistemi magnetici, uno nel senso delle prime magnetizzazioni e risiedente in parti di forze coercitive maggiori di un certo grado, l'altro nel senso delle seconde e risiedente in parti dotate di forze coercitive minori di quel certo grado.

Osserviamo in secondo luogo che, in ogni caso, il secondo sistema magnetico, risiedendo in parti di forze coercitive minori di quelle delle parti in cui risiede il primo, dovrà essere più facilmente di esso alterabile, tanto sotto le azioni puramente smagnetizzanti, come sotto le azioni magnetizzanti. E noi abbiamo veduto nel primo capitolo, che appunto dall'essere il secondo di questi sistemi più facilmente alterabile del primo, tanto sotto le azioni puramente smagnetizzanti come sotto le azioni magnetizzanti, discendono naturali le spiegazioni e dei singolari fenomeni che nei

Digitized by Google

ferri così preparati producono le azioni puramente smagnetizzanti, e della alterata suscettibilità a magnetizzarsi che i ferri così preparati posseggono.

Finalmente il fatto, che in generale il magnetismo sensibile posseduto da un ferro è più facilmente alterabile, tanto dalle azioni puramente smagnetizzanti quanto dalle magnetizzanti, se ha avuto origine da un' azione magnetizzante debole, e lo è più difficilmente, se ebbe origine da una forte (capitolo I. §§. 3 e 5), discende pure come conseguenza della stessa ipotesi; giacchè, ammessa questa, è chiaro che il magnetismo, ch' ebbe origine da un'azione magnetizzante debole, non potrà estendersi che a parti del ferro dotate di debole forza coercitiva; ma quello che ebbe origine da un'azione magnetizzante forte si estenderà necessariamente anche a parti del ferro dotate di maggior forza coercitiva.

§. 3. Riflettendo poi che il fatto della coesistenza de' due sistemi magnetici nel ferro che fu prima magnetizzato in un senso e poi più debolmente in senso contrario, ed i fenomeni, i quali dipendono da tale coesistenza e che ho poco sopra ricordati, hanno luogo tanto in ferri grandi, come in ferri di piccole dimensioni; ed io, come indicai al §. 5 del precedente capitolo, li osservai chiaramente in fili di ferro lunghi 8 millimetri e grossi $\frac{1}{4}$ di millimetro soltanto; fui condotto a stabilire nella mia ipotesi la seguente particolarità: che ciascuna delle diverse porzioni della verga, dotate rispettivamente dei diversi gradi di forza coercitiva, sia talmente sparsa e, per così dire, diffusa nello spazio dalla verga stessa occupato, da potersi ritenere che qualunque particella di detto spazio, la quale abbia tutte tre le dimensioni di grandezza sensibile, abbracci particelle di ciascuna delle anzidette porzioni. Per cui noi riterremo che le gradazioni di forza coercitiva esistenti nella verga, esistano anco in ciascuna sua particella di dimensioni sensibili.

Avverto ancora che, siccome le sostanze magnetiche, non escluso l' acciajo temprato, acquistano magnetismo sensibile anche sotto azioni magnetizzanti assai deboli, come per esempio sotto l' azione

Digitized by Google

magnetizzante terrestre, io sono condotto a ritenere che la minore tra le diverse forze coercitive esistenti in una medesima sostanza magnetica sia estremamente piccola e come nulla. E nel ritener questo io sono confermato dal fatto del diminuire che fa il magnetismo sensibile, acquistato da una verga sotto un' azione magnetizzante, tosto che quest' azione diminuisca, anche poco, d' intensità. Giacchè, onde il magnetismo cominci a diminuire in un punto della verga, fa duopo che l' azione magnetizzante (la quale qui possiamo supporre abbia luogo egualmente su tutti i punti della verga stessa) diminuisca di una quantità maggiore del doppio della forza coercitiva della verga in quel punto; nella stessa guisa che, onde un corpo, il quale sia stato trascinato su per un piano inclinato da una forza, cominci a retrocedere, è necessario che la forza diminuisca di una quantità maggiore del doppio della resistenza d' attrito. Se dunque, per poco che diminuisca l' azione magnetizzante, il magnetismo della verga diminuisce, mi è forza conchiudere che, per poco che quest' azione diminuisca, diminuisce di una quantità maggiore del doppio della forza coercitiva di alcuni punti della verga, e che perciò nella verga esistono porzioni di forza coercitiva piccolissima.

§. 4. Così la ipotesi in discorso può servire a far dipendere da un solo principio e i fenomeni di magnetismo per influenza e quelli di comunicazione di magnetismo stabile; e ciò senza obbligarci a suppore nel modo di agire della forza coercitiva qualche specialità tutta sua propria; ma permettendoci di ritenere che in qualunque punto di una sostanza magnetica la forza coercitiva sia una semplice resistenza di grandezza costante che si oppone ai cambiamenti di magnetismo della sostanza in quel punto; di maniera che, se un' azione tenda da sola a produrre cambiamento di magnetismo in quel punto, lo produca di fatto ove essa superi la forza coercitiva della sostanza nel punto stesso, ma non ne produca affatto ove non la superi. Mentre che supponendo nel ferro la forza coercitiva da per tutto eguale, converrebbe ammettere in questa forza coercitiva un certo modo di agire, ben sin-

Digitized by Google

golare e tutto suo proprio. Prendiamo infatti a considerare il seguente fatto notissimo:

Una verga di sostanza magnetica, che, essendo nuova pel magnetismo, acquisti magnetismo sensibile sotto una data azione magnetizzante e ne conservi anche cessata quest' azione, purchè quest'azione non ecceda un certo grado di forza, può poi, dopo di essere stata magnetizzata fortemente in senso opposto, conservare magnetismo sensibile in questo senso opposto, anche sottoposta di nuovo a quella data azione magnetizzante e nel senso di prima.

Ecco un' esperienza sul proposito, eseguita col metodo indicato al §. 9 del precedente capitolo. Le due calamite dritte, una posta sopra, l'altra sotto dell' ago magnetometrico, normali al meridiano magnetico e coi poli rivolti in sensi opposti, erano due verghe d'acciajo lunghe 236 millimetri, fortemente magnetizzate. La superiore era distante 145 millimetri dall' ago, la inferiore era un poco più lontana, perchè più forte, e l' ago rimaneva a zero. La grondaja non era concava, ma piatta; e ciò allo scopo che il ferro da esplorarsi potesse giungere al debito posto senza aver precedentemente sofferta un'azione magnetizzante maggiore di quella alla quale, giunto in quel posto, riusciva assoggettato.

Un cilindretto di ferro lungo 200 millimetri, grosso 5, nuovo pel magnetismo, fu condotto nel debito modo sulla grondaja; e quivi certamente trovavasi sottoposto ad un'azione magnetizzante, dovendo la verga superiore prevalere sulla inferiore; e l' ago infatti deviava di 36° nel debito senso, che dirò *positivo*. Ho quindi sottratto il cilindretto da quest'azione magnetizzante, rimuovendolo; e, tolte via dal magnetometro le due calamite dritte, ho poi rimesso il cilindretto nello stesso modo sulla grondaja, e la deviazione dell' ago fu di + 2° crescenti. Cessando adunque l' azione magnetizzante, diminuì molto, ma non scomparve il magnetismo sensibile nel ferro.

Ho poi assoggettato il cilindretto ad un' azione magnetizzante contraria e molto più energica, appressandolo lateralmente ad

Digitized by Google

una delle suddette verghe sino a 5 millimetri di distanza. E, rimesso nel solito modo sulla grondaja del magnetometro, dal quale le due verghe erano tuttora rimosse, produsse una deviazione di — 76°.

Finalmente, presi via il cilindretto e, rimesse ai loro posti le verghe, lo ricondussi sulla grondaja nel debito modo, e l'ago andò a fermarsi a — 40°. Ecco dunque il ferro, sottoposto alla stessa prima azione magnetizzante, conservare magnetismo sensibile contrario.

Ora, se vogliamo ritenere che in ogni punto del ferro la forza coercitiva sia la medesima, dovremo ammettere ch'essa abbia un ben singolar modo di agire, e diverso ne' diversi casi; poichè da principio essa sarebbe stata vinta da quella tale azione magnetizzante, ed avrebbe poi equiparata la stessa azione col favore della tendenza a diminuire del magnetismo sorto; la qual tendenza era notabile ed atta da sola a vincere la forza coercitiva, come fu dimostrato dalla grande diminuzione di magnetismo avvenuta al cessare l'azione magnetizzante. Ultimamente invece, la stessa forza coercitiva da sola farebbe equilibrio e alla stessa azione magnetizzante e alla tendenza a diminuire del magnetismo contrario posseduto dalla verga e dimostrato dalla deviazione di — 40°.

Ed anche se volessimo ammettere che una certa parte del magnetismo che acquista il ferro sotto l'azione magnetizzante (cioè il magnetismo detto *d'influenza*) sfugga alla forza coercitiva (ciò che per altro sarebbe come ammettere che nel ferro vi sieno anco luoghi di forza coercitiva nulla) dovremmo tuttavia ammettere egualmente che la forza coercitiva sull'altra parte (cioè sul magnetismo stabile del ferro) agisca diversamente ne' diversi casi. Essa infatti sarebbe stata vinta da principio da quella tale azione magnetizzante, che ha potuto imprimere magnetismo stabile nel ferro. Ed in fine, cioè nell'atto che il ferro conserva magnetismo contrario essendo sottoposto alla stessa azione magnetizzante, essa forza coercitiva farebbe equilibrio a quest'azione medesima unita

Digitized by Google

alla tendenza a diminuire del magnetismo stabile posseduto dal ferro.

Ma, ammesse le gradazioni di forza coercitiva nel ferro, noi troviamo naturale spiegazione di tutto ciò: poichè il magnetismo sensibile indicato dalla deviazione di + 36°, prodotto dalla prima azione magnetizzante, essendo questa debole, avrà avuto sede nelle porzioni del ferro di forze coercitive non eccedenti un certo debole grado, ed è quindi naturale che cessata quest'azione il ferro conservasse soltanto un magnetismo sensibile molto minore, come fu indicato dalla deviazione di + 2°. Invece la forte magnetizzazione contraria avrà certamente prodotto magnetismo forte anche in porzioni dotate di molto maggior forza coercitiva ed atte perciò a conservarlo o in tutto o in gran parte anche dopo cessata l'azione magnetizzante medesima; e così viene spiegato come, cessando quest'azione, il ferro abbia potuto conservare un magnetismo sensibile molto più forte di quello che conservò dopo cessata la prima, come fu indicato dalla deviazione di — 76°. Finalmente, l'ultima azione magnetizzante diretta, debole essendo come la prima, sarà ben lontana dal poter distruggere il magnetismo contrario residente nelle porzioni dotate di grande forza coercitiva, ma giungerà a distruggerlo soltanto fin dove la forza coercitiva avrà una certa piccola grandezza, generandone anco del diretto nelle porzioni di forza coercitiva minore di questa; e si concepisce come questo possa essere stato minore del contrario rimasto nelle parti di gran forza coercitiva, e quindi come, sotto quest'azione magnetizzante il ferro abbia potuto conservare magnetismo sensibile contrario.

§. 5. Prendiamo ora a considerare di nuovo il fatto della produzione de' due sistemi magnetici opposti, coesistenti nel ferro, tra loro distinti e dissimulantisi, causata da due successive serie di magnetizzazioni, praticate sul ferro stesso, le seconde contrarie alle prime e tali da lasciarlo privo di magnetismo sensibile; ed anche il fatto della comparsa di magnetismo sensibile nel senso delle prime magnetizzazioni, causata da un' azione puramente

Digitized by Google

smagnetizzante, alla quale il ferro stesso venga poscia assoggettato. E proviamo ad ammettere che la forza coercitiva sia una resistenza ai cambiamenti del magnetismo stabile, la quale abbia nei diversi punti del ferro una medesima grandezza, nè varii al variare del magnetismo; e vediamo se questo ci conduca a conseguenze verosimili.

Per ispiegare il primo fatto (non volendo ammettere che i due sistemi magnetici, opposti e realmente distinti, possano coesistere in un identico luogo del ferro, che è cosa inverosimile) noi saremo costretti ad attribuire alle deboli azioni magnetizzanti contrarie alle prime una tendenza a produrre nelle diverse parti della verga effetti per modo diversi, che in alcune non possono distruggere il magnetismo generato dalle prime magnetizzazioni, in altre, non solo lo distruggano ma ne generino ancora del contrario. Siccome poi un'azione puramente smagnetizzante di opportuna energia, praticata in seguito sul ferro, fa sorgere magnetismo sensibile nel senso delle prime magnetizzazioni, sarà pur forza l'ammettere che questa operazione produca maggior diminuzione di magnetismo nelle parti ove fu invertito, che non in quelle ove persistè magnetismo nel senso delle prime magnetizzazioni. E per ispiegare questa differenza di effetti dell'azione puramente smagnetizzante, cioè il secondo fatto, non si potrebbe che adottare una delle tre seguenti supposizioni:

O che in ogni caso, e la operazione puramente smagnetizzante, per se stessa, agisca di preferenza su certe parti del ferro, ed il sistema magnetico inverso generato dalle seconde magnetizzazioni si stabilisca sempre, o tutto, o in massima parte, in quelle stesse parti del ferro medesimo.

Ovvero che, in ogni caso, i due sistemi magnetici che si producono nel ferro sieno bensì equivalenti; ma il primo, quello cioè che nel senso delle prime magnetizzazioni, sia di minore intensità ed esteso a maggior porzione del ferro, l'altro d'intensità maggiore ed esteso a piccola porzione del ferro. In tale supposto il secondo sistema, come più intenso, avrebbe in se stesso una

Digitized by Google

tendenza a diminuire maggiore del primo; e perciò esso, in seguito di un'azione puramente smagnetizzante, dovrebbe soffrire una diminuzione maggiore di quella che soffrirebbe il primo.

Ovvero in fine che in ogni caso, o l'una, o l'altra, od entrambe le circostanze delle due precedenti supposizioni in grado più o meno cospicuo abbiano luogo, e sieno cagione della differenza di effetti prodotti dalla operazione puramente smagnetizzante sui due sistemi magnetici.

§. 6. Vediamo se sia da adottarsi la prima di queste tre supposizioni.

Se il fenomeno della prefata differenza di effetti si producesse soltanto adoperando un dato modo per eseguire le magnetizzazioni e un dato mezzo per produrre l'azione puramente smagnetizzante, si potrebbe in vero sospettare ragionevolmente tanto che le seconde azioni magnetizzanti, prodotte in quel modo speciale invertissero il magnetismo piuttosto in certe tali parti del ferro che in certe altre (per esempio piuttosto nelle superficiali che nelle interne), quanto che quelle speciali operazioni puramente smagnetizzanti agissero poi di preferenza su quelle stesse parti nelle quali il magnetismo fu invertito. Ma il fenomeno si riproduce in circostanze talmente svariate, e rispetto al modo con cui si eseguiscono le magnetizzazioni, e rispetto alla qualità dell'azione puramente smagnetizzante della quale si fa uso, che la supposizione che ora consideriamo, mi sembra affatto inverosimile.

E primieramente esso fenomeno ha luogo, tanto se per le magnetizzazioni si adoperano calamite, come se si adoperano correnti, voltaiche o leida-elettriche; e adoperando le calamite, esso avviene tanto se si eseguiscono le magnetizzazioni per mezzo di strisciamenti immediati, come se si eseguiscono facendo scorrere il polo magnetizzatore (od i poli magnetizzatori) non a contatto immediato del ferro, ma a determinata distanza da esso. Ed il fenomeno succede pure se per produrre le prime magnetizzazioni si adoperi uno degl'indicati modi, e per produrre le seconde se ne adoperi un altro.

Digitized by Google

Io ho osservato prodursi il fenomeno in verghe di ferro dolce, eseguendo tutte le magnetizzazioni per mezzo dell'azione magnetica del globo; e tanto quando per magnetizzare il ferro, ora fortemente in un senso, ora debolmente in senso contrario, io percuoteva ora più fortemente ed ora meno fortemente il ferro stesso messo nelle giaciture opportune perchè agisce su, lui, ora in un senso ed ora in senso opposto, ma sempre colla stessa intensità, l'azione terrestre; come quando per ottenere lo stesso scopo non facevo uso di percossa alcuna, ma invece altro non facevo che condurre il ferro dalla giacitura normale al meridiano magnetico, ora a formare un angolo più acuto o nullo colla direzione dell'ago dell'inclinatorio, ora a formarne uno meno acuto ed in guisa che l'azione terrestre tendesse a magnetizzarlo all'opposto; solamente in questo secondo caso ho dovuto sperimentare su di un ferro più grande e far uso di un magnetometro più sensibile.

Qui riporterò anche il seguente sperimento. Ho preso un tubo di ferro e lo magnetizzai col fare scorrere per quattro volte lungh'esso, da un capo all'altro e a tre millimetri di distanza un polo nord di una calamita, la prima volta in faccia ad una delle generatrici rettilinee della superficie esterna, e le altre tre volte in faccia alle tre generatrici che colla precedente dividono in quattro parti eguali la superficie stessa. Esplorato poscia il tubo con un magnetometro ordinario, ne deviava l'ago di 28 gradi. Introdussi nel tubo un lungo cilindretto di ferro in modo che non lo toccasse, ma sporgesse da ambe le parti fuori del tubo; ed, applicato a quella estremità del lungo cilindretto, la quale sporgeva dalla banda del polo sud del tubo, un polo sud di una calamita più debole della precedente, ritirai il cilindretto, cosi unito al detto polo, e lo estrassi dal tubo. Cosi la magnetizzazione contraria era generata da un polo che scorreva entro il tubo, mentre le magnetizzazioni dirette erano state prodotte da un polo scorrente fuori del tubo stesso. Dopo ciò esplorai il tubo col medesimo magnetometro, e vidi che il suo magnetismo sènsibile non era invertito, ma

Digitized by Google

soltanto scemato al punto da produrre una deviazione di due gradi e mezzo. Percuotendo poi all'esterno e con martello di ottone il tubo mantenuto normale al meridiano magnetico, il suo magnetismo sensibile crebbe, poichè, esplorato di nuovo nello stesso modo, produsse nell'ago del magnetometro una deviazione di 12° e nello stesso senso. Dunque le percosse esterne hanno avuto più effetto, anche in questo caso, sul megnetismo generato dalle seconde magnetizzazioni, benchè queste fossero state prodotte da un polo magnetico che trascorse lungo l'interno del tubo, mentre le prime erano state prodotte da un polo magnetico che trascorse all'esterno.

Lo stesso fenomeno della differenza di effetti prodotti dall'azione puramente smagnetizzante sui due sistemi magnetici opposti coesistenti nel ferro, si manifesta poi, e quando la operazione puramente smagnetizzante che si adopera è la percossa, e quando è lo sfregamento, e quando è la torsione, e quando è il riscaldamento. Io ottenni il fenomeno anche con riscaldamento e successivo raffreddamento, effettuati entrambi con lentezza ed uniformità; ed ecco come. Magnetizzai fortemente in un senso un parallelepipedo di ferro dolce lungo 80^{mm} e con base quadrata di 3^{mm} di lato; ed avendo poscia, per mezzo di magnetizzazioni contrarie convenientemente deboli, diminuita molto l'intensità del suo magnetismo sensibile, senza invertirne la polarità; questo parallelepipedo posto sulla grondaja di un magnetometro ad ago sospeso ridotto ad una sensibilità presso a poco quintupla della sua naturale (Capitolo II, §§. 2 e 3), produceva una deviazione di 13°. Posi quindi il parallelepipedo, mantenuto sempre in direzione normale al meridiano magnetico, su apposito fulcro entro un bagno d'acqua fredda, e poi di nuovo sulla grondaja del magnetometro, indi di nuovo nel bagno e poi ancora sulla grondaja, e così di seguito per molte volte. La deviazione prodotta da questo andò crescendo sino alla terza prova, nella quale essa riuscì di 15°.30'. Nelle prove successive si riprodusse sempre quest'ultima deviazione; e ciò significava che le tenui azioni meccaniche, che venivano eser-

Digitized by Google

citate sul parallelepipedo nel prenderlo e trasportarlo dalla grondaja al bagno, e viceversa, non erano atte a produrre ulteriore alterazione ne' sistemi magnetici in esso risiedenti. Allora ho messo di nuovo e cogli stessi riguardi il parallelepipedo nel bagno d'acqua; riscaldai quest'acqua e la feci bollire, indi la lasciai raffreddare. Estratto infine il parallelepipedo e messo sulla grondaja del magnetometro, esso teneva l'ago deviato nel senso di prima e di 20°. Ebbe luogo pertanto un aumento di magnetismo sensibile; e questo aumento fu senza dubbio prodotto dall'innalzamento e successivo abbassamento di temperatura effettuati entrambi con lentezza ed uniformità.

§. 7. Io credo che, in vista di tale varietà di circostanze, nelle quali il fenomeno si manifesta, ad ognuno sembrerà inverosimile la prima supposizione. A me sembra altresì che la varietà dei modi di magnetizzazione, co' quali si può ottenere il fenomeno, renda poco verosimile anche la seconda supposizione; e che la varietà delle circostanze, tanto relative al modo di eseguire le magnetizzazioni, quanto relative alla qualità dell'azione puramente smagnetizzante, nelle quali il fenomeno si manifesta renda poco verosimile anche il terzo supposto.

Aggiungo tuttavia alcune considerazioni ed esperienze dirette ad escludere ogni ipotesi nella quale si ammetta che la forza coercitiva sia una medesima cosa in ogni punto della verga, e quindi tutte tre le supposizioni delle quali abbiamo parlato; avvertendo, che io non intendo già di negare in modo assoluto 1.° che in certi casi le magnetizzazioni contrarie tendano per se stesse, e indipendentemente dalle differenze di forza coercitiva, a produrre l'inversione del magnetismo piuttosto in certe parti del ferro che in certe altre; 2.° che in qualche caso possa darsi che il secondo sistema magnetico riesca meno esteso e più intenso del primo; 3.° che in certi casi possa l'azione puramente smagnetizzante agire più su certe parti del ferro che su certe altre; ma sibbene intendo di sostenere che da tali cause non dee ripetersi la costanza con cui l'azione puramente smagnetizzante produce

Digitized by Google

maggior diminuzione nel secondo de' due sistemi magnetici opposti coesistenti nel ferro, a fronte della spontaneità con cui se ne può render ragione facendola derivare dalle differenze di forza coercitiva nel ferro.

§. 8. Se si magnetizza fortemente un ferro in un senso, e poi con magnetizzazioni contrarie opportunamente deboli, lo si privi di magnetismo sensibile, o lo si riduca a presentarne assai poco, nel senso di prima o nel senso opposto, se è vera la ipotesi delle diverse forze coercitive in diversi luoghi del ferro, il secondo de' due sistemi magnetici, che si saranno costituiti nel ferro, dovrà trovarsi diffuso, per così dire, tra mezzo il primo, come le parti di minor forza coercitiva, nelle quali esso risiede, sono diffuse tra mezzo a quelle di forza coercitiva maggiore nelle quali risiede il primo. Ma se invece la forza coercitiva nel ferro è da per tutto la stessa cosa allora non si vede ragione alcuna di tale diffusione di un sistema tra mezzo all'altro; e i due sistemi dovranno essere separati, cioè uno da una banda l'altro dall'altra di una superficie limite, e, se si potrà dividere in parti il ferro senza assoggettarlo a troppo forti azioni meccaniche, si potrà direttamente verificare la esistenza di questi separati sistemi e riconoscere in quali parti del ferro risieda l'uno, inquali l'altro. Ma ecco qualche sperienza sul proposito.

a) Ho preso nove eguali parallelepipedi di ferro a base quadrata di tre millimetri di lato, e lunghi 80^{mm}; e li ho riuniti assieme in modo da formare un solo parallelepipedo a base quadrata di 9^{mm} di lato. Ho magnetizzato questo fascio facendolo strisciare con una delle sue facce longitudinali dal mezzo sino ad una estremità sul polo nord di una forte calamita, e dal mezzo sino all'altra estremità sul polo sud, e ripetendo poi gli stessi strisciamenti per le altre tre facce longitudinali. Esplorato allora con un magnetometro comune, ne deviava l'ago di 80°. Lo ho poi magnetizzato all'opposto e collo stesso metodo, ma adoperando una calamita più debole, ed eseguendo gli strisciamenti, non a contatto immediato, ma con frapposti alcuni strati di carta

Digitized by Google

che stabilivano una distanza di mezzo millimetro presso a poco. Esplorato di nuovo il fascio col medesimo magnetometro, ne deviava l'ago di — 24°, cioè di 24° ma in senso opposto; dunque era avvenuta la inversione del magnetismo sensibile. Decomposto quindi il fascio, ed, esplorati i singoli 9 parallelepidedi collo stesso magnetometro, le deviazioni da essi rispettivamente prodotte furono come è rappresentato nel seguente quadro.

+ 1°	+ 5°	+ 3°
— 11°	— 1°	+ 2°
— 33°	+ 14°	— 16°

Il segno + indica che il magnetismo è nel senso delle prime magnetizzazioni, il segno — indica che il magnetismo è nel senso delle seconde. Vediamo dunque dotati di magnetismo sensibile nel secondo senso, due parallelepipedi d'angolo, uno dei superficiali non d'angolo, ed in debole grado, anco il centrale. Ma erano poi questi parallelepipedi privi di magnetismo diretto? E gli altri, che facevano mostra di magnetismo diretto, erano poi privi di magnetismo inverso?

Ricomposi il fascio, riunendo i parallelepipedi nello stesso ordine e modo, ed esploratolo al magnetometro, la deviazione fu di — 8°. Ho quindi appoggiato il fascio su di una tavola, colla sua lunghezza perpendicolare al meridiano magnetico, e lo percossi con martello di ottone. Rimesso al magnetometro, la deviazione dell'ago fu + tre gradi scarsi. Nacque dunque la inversione del magnetismo sensibile. Poi lo decomposi ed esplorai i singoli parallelepipedi, che produssero rispettivamente le deviazioni indicate nel seguente quadro.

+ 4°	+ 8°	+ 10°
— 6°	+ 2°. 30′	+ 8°
— 28°.	+ 19°	— 7°. 45′

Digitized by Google

E di qui scorgiamo che senza dubbio nel parallelepipedo centrale esisteva magnetismo diretto; e che magnetismo inverso ne esisteva anche in tutti i parallelepipedi che prima delle percosse possedevano magnetismo sensibile diretto, giacchè questo loro magnetismo sensibile diretto è cresciuto per le semplici percosse. Non abbiamo, in vero, avuto segno certo della esistenza di magnetismo diretto in tre parallelepipedi superficiali; ma di ciò non può farsi gran conto, avendo avuto cospicui segni di magnetismo diretto negli altri cinque parallelepipedi superficiali; e, avuto riguardo alle differenze che, negli effetti prodotti ne' singoli parallelepipedi dalle magnetizzazioni operate sull' intiero fascio, ponno derivare dallo ineguale combaciamento tra i parallelepipedi stessi, possiamo conchiudere dai risultati di questo sperimento, che tanto l'uno come l'altro de' due sistemi magnetici tende a stabilirsi nelle parti superficiali del ferro, e tanto l'uno come l'altro tende a stabilirsi nelle parti interne.

b) In seguito ho preso un cilindretto di ferro, composto di quattro eguali cilindretti uniti pel lungo, e tenuti insieme mediante un'asticella di ottone, della quale due brevi tratti, presso alle estremità, sono piegati ad angolo retto col tratto intermedio; contro l'uno di questi tratti appoggia una estremità del cilidretto composto dei quattro, mentre l'altra estremità di questo è premuta da una vite che ha la sua madre nell' altro tratto ripiegato dell' asticella. Il cilindretto composto è lungo 162 millimetri ed ha il diametro di 7; per cui ogni cilindretto componente è lungo millimetri 40, 5.

Magnetizzai questo cilindretto composto strisciandolo del suo mezzo sino ad una estremità sul polo nord, e dal suo mezzo sino sino all'altra estremità sul polo sud di una calamita reggente 12 chilogrammi. Poi lo magnetizzai in senso inverso, collo stesso metodo e colla stessa calamita, facendolo però strisciare, non già a contatto immediato de' poli, ma a distanza stabilita per mezzo di tasselli di legno posti dinnanzi ai poli stessi; ed ho ripetute queste magnetizzazioni contrarie alle prime, diminuendo a poco a

Digitized by Google

poco la detta distanza, finchè ottenni che il cilindretto, applicato sulla grondaja di un magnetometro comune, non ne deviava apprezzabilmente l'ago.

Dopo ciò ho separati i quattro cilindretti componenti, e li ho esplorati uno ad uno mediante un magnetometro ad ago sospeso e mediocremente sensibilizzato, ed ottenni le seguenti deviazioni:

$$+ 15^{o}, \qquad + 3^{o}, \qquad - 5^{o}, \qquad + 1^{o}.$$

Avendo poi assoggettati questi quattro cilindretti a deboli percosse (tenendoli, bene inteso, coi loro assi normali al meridiano magnetico), il loro magnetismo variò per modo che, esplorati col medesimo magnetometro, produssero rispettivamente le seguenti deviazioni:

$$+ 15^{o}.\ 30', \qquad + 4^{o}, \qquad - 2^{o}, \qquad + 3^{o};$$

ed assoggettandoli poi a percosse gradamente crescenti, giunsero persino a produrre le deviazioni seguenti:

$$+ 17^{o}.\ 30', \qquad + 8^{o}.\ 30', \qquad + 3^{o}, \qquad + 4^{o}.\ 30':$$

ma percuotendoli poi un poco più fortemente, le deviazioni da essi prodotte furono positive, ma minori un poco di queste ultime, e ricomposto il cilindretto, produsse al magnetometro comune una deviazione di $+ 6^{o}.\ 30'$.

Questi risultamenti mostrano che le seconde magnetizzazioni, alle quali venne assoggettato il cilindretto composto, contrarie alle prime, lo lasciarono con due sistemi magnetici opposti, ciascuno de' quali si estendeva a tutti quattro i cilindretti componenti.

Sarebbe bene eseguire sperienze simili alle precedenti in ferri divisi in maggior numero di parti, ed anco in ferri divisi e pel lungo e pel traverso al tempo stesso. Tuttavia le sperienze esposte, anche da sole, indicano sufficientemente che i due si-

Digitized by Google

stemi magnetici di cui ragioniamo riescono sparsi, l'uno e l'altro, per tutto il ferro. E, siccome dee ritenersi che, dove è l'uno non sia anche l'altro, ne viene che l'uno dovrà ritenersi sparso o diffuso tra mezzo all'altro. Nè io veggo ipotesi che più naturalmente di quella delle gradazioni di forza coercitiva, suesposta, serva a render ragione di tale distribuzione dei due sistemi magnetici, e del maggior effetto che le azioni puramente smagnetizzanti producono nel secondo di essi.

§. 9. Io dunque la adotterò, e colle particolarità sopra stabilite. Riterrò cioè che in ogni corpo di sostanza magnetica si dieno forze coercitive diverse e talmente distribuite nelle diverse parti del corpo, da poterlo considerare costituito da un grandissimo numero di porzioni tali, che in ciascuna di esse la forza coercitiva sia da per tutto la stessa, ma diversa da quella di qualunque altra di tali porzioni; le quali sieno ciascuna di volume minimo in confronto dell'intiero volume del corpo, ma ciascuna altresì talmente diffusa tra mezzo alle altre, da potersi ritenere che qualunque particella dello spazio occupato dal corpo, la quale abbia tutte tre le dimensioni di grandezza sensibile, abbracci alcun che di ciascuna di quelle porzioni; e riterremo che, considerando queste tali porzioni del corpo in ordine di forze coercitive crescenti, piccolissima, anzi nulla, sia la forza coercitiva della prima, piccolissima sia la differenza tra le forze coercitive di due successive porzioni, ma sempre notevole la forza coercitiva dell'ultima, cioè la massima; benchè, rispetto a questa massima forza coercitiva, possano darsi da sostanza a sostanza differenze cospicue. Queste tali porzioni di un corpo magnetico, ciascuna delle quali ha una medesima forza coercitiva nelle diverse sue parti, le dirò *porzioni omomagnetiche*.

Digitized by Google

Capitolo IV.

Considerazioni sulle azioni puramente smagnetizzanti.

§. 1. La percossa, la torsione, la flessione, lo sfregamento, il riscaldamento praticati sopra verghe sottratte ad ogni azione magnetizzante, le quali sieno state magnetizzate soltanto in un senso, nè sieno poi state assoggettate ad altre azioni atte ad alterare il loro magnetismo, producono, come è noto, in queste verghe una diminuzione di magnetismo; ed è perciò che, rispetto al magnetismo, le azioni esercitate sulle verghe magnetiche per mezzo delle indicate operazioni, diconsi *azioni puramente smagnetizzanti.* Ora un'azione che produce una diminuzione nel magnetismo di un corpo, deve avere almeno una delle tre proprietà seguenti: 1.ª di diminuire la forza coercitiva nel corpo; 2.ª di tendere a distruggere il magnetismo nel corpo, qualunque sia il senso di questo magnetismo: 3.ª di tendere a magnetizzare il corpo in senso contrario. Ma le azioni puramente smagnetizzanti non posseggono certo quest' ultima proprietà. Su ciò non può cader dubbio perchè esse, senza l' intervento di un' azione magnetizzante, in nessun caso fanno sorgere magnetismo in una verga nuova pel medesimo, in nessun caso lo fanno crescere in una che sia stata magnetizzata soltanto in un senso. Dunque tali azioni saranno dotate o di una, o di entrambe le proprietà 1.ª e 2.ª enunciate.

§. 2. Le azioni puramente smagnetizzanti provenienti dalle indicate operazioni hanno la proprietà di diminuire, almeno transitoriamente, la forza coercitiva nelle sostanze magnetiche sulle quali vengono esercitate.

Se infatti un' azione puramente smagnetizzante non avesse questa proprietà, dovrebbe necessariamente aver l' altra di tendere a distruggere il magnetismo del corpo, qualunque sia il senso di questo magnetismo; e soltanto da questa sua proprietà dipenderebbe l' effetto di quella azione; per cui se una verga, in

Digitized by Google

precedenza nuova pel magnetismo, troverassi sottoposta ad una azione magnetizzante non diminuita, venendo, in tal condizione, assoggettata a quella tale azione puramente smagnetizzante, dovrebbe subire, almeno momentaneamente, una diminuzione nel suo magnetismo, ritornando poi questo al grado di prima e nulla più al cessare dell' azione smagnetizzante. Ma invece, se una verga, in precedenza nuova pel magnetismo, trovasi sottoposta ad un' azione magnetizzante la quale non abbia diminuito d' intensità, e venga percossa o sfregata o inflessa o torta o riscaldata, essa manifesta tosto un aumento di magnetismo, che si conserva anche cessata la operazione, come è noto, e come può facilmente verificarsi, tanto assoggettando ad una delle indicate operazioni una verga nuova pel magnetismo messa parallelamente all' ago dell' inclinatorio, od anche verticalmente, e con un suo estremo di fianco ad un ago magnetico, il quale darà segno dell' aumento di magnetismo; quanto sperimentando su di una verga, sottoposta ad un' azione magnetizzante artificiale in modo da poterne al tempo stesso esplorare il magnetismo, facendo uso di uno dei due metodi indicati ai §§. 8 e 9 del cap. II (*). Le azioni puramente smagnetizzanti di cui parliamo hanno dunque la proprietà di diminuire la forza coercitiva nel corpo sul quale vengono ad esercitarsi (**).

(*) Anche il magnetismo trasversale, prodotto in un tubo di ferro mediante una corrente voltaica procedente a seconda del suo asse, aumenta se durante il passaggio della corrente si percuote il tubo, come fu dimostrato dal prof. Emilio Villari. Nuovo Cimento, T. 27, pag. 337.

(**) Il Pianciani opina che *il calore se non è eccessivo, alla forza coercitiva soltanto sia contrario.* Egli osserva che dai fatti conosciuti relativamente all' azione tra il ferro riscaldato e la calamita risulta *che il calore accresce la forza del ferro e dell' acciajo non temprato sulla calamita finchè quello non giunga al punto in cui troppo diminuisce la coesione delle molecole e si rende impossibile la polarità.* E conchiude non poter dedursi *che la elevazione di temperatura sia assolutamente contraria al magnetismo.* Memorie della Società Italiana delle Scienze, T. XXII parte fisica, pag. 223 e 224.

Digitized by Google

Per rendere ragione della diminuzione di magnetismo, che in grazia delle azioni smagnetizzanti che consideriamo avviene in una verga sottratta ad ogni azione magnetizzante, e dell' aumento di magnetismo a cui esse danno luogo quando si esercitano su di una verga, in precedenza nuova pel magnetismo, e sottoposta ad un' azione magnetizzante non diminuita, basta evidentemente ammettere ch' esse producano una diminuzione transitoria della forza coercitiva. Giacchè, nel tempo che la diminuzione di forza coercitiva ha luogo, essendo diminuito l' ostacolo ai cambiamenti di magnetismo, dovrà prodursi la diminuzione di magnetismo nel primo caso in causa della tendenza a diminuire propria del magnetismo, e dovrà nell' altro prodursi l' aumento in grazia dell' azione magnetizzante; e la variazione del magnetismo dovrà poi evidentemente persistere in ambi i casi anche se in seguito cresce di nuovo la forza coercitiva.

Siccome le preindicate azioni meccaniche lasciano poi, come è noto, i corpi magnetici, sui quali vennero esercitate, dotati di forze coercitive non minori e varie volte maggiori di quelle che avevano da prima, così la diminuzione di forza coercitiva che esse producono in tali corpi dee ritenersi transitoria. Il riscaldamento poi, quando è susseguito da un raffreddamento lento, lascia d' ordinario il corpo dotato di forza coercitiva minore; ma può ritenersi che quando una tale operazione, in un dato grado, sia stata ripetuta alcune volte sul corpo, rinnovandola in seguito, non porti ulteriore diminuzione stabile nella sua forza coercitiva. Se poi il raffreddamento è rapido, sappiamo che in vari casi può derivarne un grande e stabile aumento in questa forza. Pertanto la diminuzione di forza coercitiva prodotta dal riscaldamento è a ritenersi, talora in tutto e talora in parte, transitoria.

§. 3. Quando più forti sono le operazioni meccaniche praticate su di un corpo magnetico, ovvero il riscaldamento, che suppongo seguito dal raffreddamento, maggiori in generale sono gli effetti di diminuzione nel primo e di aumento di magnetismo nel

Digitized by Google

secondo dei due supposti casi. Ammetteremo perciò che maggiori sieno in corrispondenza anche le diminuzioni di forza coercitiva.

§. 4. Nel ferro dolce e ricotto, e ritengo anche nel ferro qualunque e nell' acciajo non temprato, si può per mezzo di forti operazioni meccaniche, praticate su di lui mentre è sottratto ad ogni azione magnetizzante, distruggere tutto il magnetismo del quale era dotato. Tale affetto poi si può ottenere su qualunque corpo magnetico per mezzo del riscaldamento, e senza bisogno di spingerlo a quell' alto grado, per cui il corpo cessa di essere magnetico. È pertanto a ritenersi che le azioni smagnetizzanti di cui parliamo possano in certi casi ridurre temporariamente nulla la forza coercitiva in tutte le porzioni omomagnetiche del corpo; e si potrà ritenere che negli altri casi facciano diminuire temporariamente la forza coercitiva in tutte le porzioni del corpo nelle quali essa non è nulla. E siccome più facilmente, per mezzo di tali azioni smagnetizzanti, si riesce a ridurre da per tutto nulla la forza coercitiva ne' corpi che mostrano possederne in minor grado, così potremo ammettere, come cosa assai verosimile, che in un medesimo corpo esse azioni più facilmente giungano ad annullare la forza coercitiva nelle porzioni nelle quali questa forza è minore, e che si richiedano azioni smagnetizzanti più energiche per annullarla dove è maggiore. Riterremo poi altresì che, ove un' azione puramente smagnetizzante non basti a temporariamente annullare le forze coercitive di alcune porzioni omomagnetiche della verga, ma soltanto riduca temporariamente queste porzioni a forze coercitive minori delle loro naturali; queste minori forze coercitive riescano sempre graduate, e nello stesso senso delle naturali, e per differenze proporzionali, o presso che proporzionali a quelle delle naturali medesime.

§. 5. Resterebbe a sapersi se le azioni puramente smagnetizzanti che consideriamo, oltre la proprietà di far diminuire temporariamente la forza coercitiva, abbiano quella di tendere direttamente a far diminuire il magnetismo del corpo, qualunque sia il senso di questo magnetismo.

Digitized by Google

Poichè il ferro ed i corpi magnetici, recati ad una temperatura molto elevata, cessano di essere attratti dalla calamita, è certo che il riscaldamento portato a quel tal punto, o distrugge il magnetismo del corpo o lo occulta impedendone l' azione. Sembra che in alcuni sperimenti del prof. Stefano Marianini (*) un ferro rovente, messo a canto di un ferro calamitato, diminuisse la deviazione dell' ago magnetico da questo prodotta, più che non faceva dopo raffreddato, benchè il magnetismo non venisse alterato nel ferro calamitato, e l' altro ferro, per influenza del calamitato, prendesse più magnetismo contrario quando era freddo, che non quando era rovente. E ciò parrebbe indicare che il ferro rovente occultasse senza distruggere una parte del magnetismo dell' altro ferro.

Ad ogni modo resta campo a sospettarsi che il riscaldamento, anche moderato, non solo diminuisca la forza coercitiva, ma tenda anco direttamente a far diminuire il magnetismo; e può sospettarsi che la stessa proprietà in tenue grado sia posseduta, anco delle azioni smagnetizzanti provenienti da operazioni meccaniche, se non altro in quanto che queste operazioni producono un qualche riscaldamento nel corpo. Oltre a ciò, dietro il fatto noto che la torsione praticata in una verga dotata di magnetismo longitudinale fa sorgere in essa magnetismo trasversale, il cui senso dipende dal senso della torsione e dal senso del magnetismo longitudinale, e dietro altri fatti analoghi (**), si ritiene che le azioni meccaniche, e specialmente le torsioni e le flessioni ten-

---

(*) Memorie di fisica sperimentale scritte dopo il 1836; anno IV: Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee, Memoria V, §. 7, pag. 88 e seg.

(**) Una verga di ferro, magnetizzata prima in un senso, e poi privata della polarità mediante magnetizzazioni contrarie e percosse non troppo forti, mi presenta poi il fenomeno di acquistare la polarità in un senso sottoponendola ad uno sforzo tendente ad infletterla in un certo senso, e di acquistare la polarità in senso opposto, sottoponendola ad uno sforzo tendente ad infletterla in senso opposto.

Digitized by Google

dano anche a far cambiare la direzione del magnetismo nelle minime particelle del corpo, o la direzione delle particelle stesse.

Siccome però, tanto nel caso del ferro stato magnetizzato in un solo senso e sottratto poi ad ogni azione magnetizzante, come nel caso del ferro in precedenza nuovo pel magnetismo e sottoposto poi ad un' azione magnetizzante, l' effetto finale delle operazioni meccaniche, ed anche quello del riscaldamento susseguito dal raffreddamento, è ordinariamente quale è voluto dalla diminuzione di forza coercitiva, così noi, volendo prendere di mira i fenomeni più generali, nelle azioni puramente smagnetizzanti terrem conto soltanto della proprietà che hanno di far diminuire temporariamente la forza coercitiva del corpo sul quale si esercitano.

Nelle nostre considerazioni poi noi ammetteremo che queste azioni puramente smagnetizzanti vengano prodotte in modo da esercitarsi egualmente su tutte le parti della verga; laonde riterremo che, sotto una medesima azione smagnetizzante, la diminuzione di forza coercitiva sia la medesima in ogni parte di una stessa porzione omomagnetica della verga.

Digitized by Google

Capitolo V.

Condizioni generali in cui si trova il magnetismo ne' corpi che ne sono dotati.

§. 1. In ognuna delle porzioni omomagnetiche (cap. III.° §. 9) di un corpo magnetico noi possiamo distinguere mentalmente una moltitudine di particelle, ognuna delle quali sia suscettibile di magnetizzazione, possa cioè, in seguito di opportune azioni su di essa esercitate, ora non esser calamita, ora esser calamita più o meno forte e colla linea de' poli diretta in uno od in altro senso; e le quali particelle del resto sieno le più piccole possibili. Tali particelle, che noi ammetteremo dotate tutte di egual capacità pel magnetismo, le chiameremo *particelle magnetiche elementari*, o semplicemente *particelle elementari*. Se il corpo è dotato di magnetismo, allora, o tutte, o una notevole parte delle sue particelle elementari, saranno dotate di magnetismo.

§. 2. Se un corpo magnetico è dotato di magnetismo, una sua particella elementare qualunque soffre in generale dallo insieme di tutte quelle, fra le altre sue particelle elementari, le quali sono dotate di magnetismo, un' azione magnetizzante, la quale tenderà a far variare il suo magnetismo. È a ritenersi inoltre che per se stesso il magnetismo della particella, se è nullo, non tenda a sorgere, ed è ragionevole a sospettarsi che, se non è nullo, tenda per se stesso a diminuire. Qualunque sia la ipotesi a cui si voglia attenersi relativamente alla natura del magnetismo, tra quelle che furono adottate dai fisici, se ne deduce di conseguenza necessaria questa tendenza del magnetismo di una particella elementare a diminuire indipendentemente dalla azione magnetizzante su di essa esercitata dal magnetismo delle altre particelle; e si deduce pure che questa tendenza debba crescere al crescere del magnetismo della particella. Ammesso che questa tendenza abbia

Digitized by Google

luogo, la chiameremo *tendenza intrinseca* del magnetismo della particella. La questione « se esista o non esista questa tendenza intrinseca nelle particelle elementari dotate di magnetismo » corrisponde alla questione « se tale tendenza non sia nulla in quelle particelle, o se lo sia » onde noi discorreremo come se esistesse, non intendendo però con questo di ritenere assolutamente escluso che essa possa esser nulla. Quella tendenza poi a variare che avrà luogo nel magnetismo di ogni particella elementare in causa dell' azione magnetizzante su di essa esercitata dal magnetismo delle altre particelle, la chiamerò *tendenza estrinseca.* Finalmente la tendenza a variare, che avrà luogo nel magnetismo di una qualunque particella elementare, risultante dalla tendenza intrinseca e dalla tendenza estrinseca del magnetismo stesso, la dirò *tendenza complessiva* del magnetismo di quella particella.

§. 3. « Le tendenze complessive del magnetismo nelle singole particelle elementari di un corpo dotato in qualunque modo di magnetismo sono tali che, ove loro nulla si opponesse, l' insieme del magnetismo del corpo andrebbe soggetto ad una diminuzione progressiva sino al compiuto suo annullamento ». Per cui la tendenza complessiva non può essere simultaneamente nulla in tutte le particelle elementari di un corpo magnetico fuorchè nel caso in cui questo corpo sia affatto privo di magnetismo; ed un corpo di sostanza magnetica, la quale fosse affatto priva di forza coercitiva, non potrebbe conservare il menomo magnetismo, ove fosse sottratto ad ogni azione magnetizzante esterna.

Le sperienze ci guidano a ritener vera la enunciata proposizione, poichè, se si assoggetta un ferro, nuovo pel magnetismo, ad una azione magnetizzante, per cui esso acquisterà un certo grado di magnetismo, questo magnetismo poi, quando il ferro viene sottratto all' azione magnetizzante, diminuisce, anche nei casi più favorevoli alla sua conservazione. Due calamite temporarie eguali e di tal forma che applicando i poli dell' una ai poli dell' altra ne risulta un tubo, essendo le faccie dei poli stessi bene appianate onde si combacino con molta esattezza; quando i loro fili

Digitized by Google

sono invasi da una corrente elettrica continuata, ed in modo che debba aver luogo l' attrazione, esigono un certo sforzo pel loro distacco; e se, unite di nuovo le calamite e fatta passare pei loro fili una corrente intensa come la prima, s' interrompa questa, poi si esplori la forza che si richiede pel distacco, si trova sempre questa forza notevolmente minore di quella occorsa precedentemente. In esperienze di questo genere che io ebbi occasione di fare (*) non vidi mai richiedersi pel distacco delle due calamite temporarie, dopo cessata la corrente, una forza maggiore della metà di quella occorrente durante il passaggio della corrente.

Il fatto osservato dal Faraday che il ferro o l' acciajo magnetizzato perde compiutamente il suo magnetismo per un riscaldamento minore di quello che occorre per renderlo insuscettibile di magnetismo per influenza, ci invita pure a pensare che un corpo magnetico il quale fosse privo di forza coercitiva non potrebbe conservare magnetismo di sorta ove fosse sottratto ad ogni azione magnetizzante.

Il magnetismo che esiste in una verga di ferro, la quale fu da prima magnetizzata in un senso e poscia spolarizzata per mezzo di azioni magnetizzanti contrarie opportunamente deboli, il qual magnetismo consiste in due sistemi magnetici opposti e dissimulantisi, è a ritenersi che tenda anch' esso a diminuire, poichè quello dei due sistemi suddetti, il quale risiede in porzioni di minor forza coercitiva, diminuisce effettivamente in seguito di una leggiera percossa od altra azione puramente smagnetizzante, la quale probabilmente altro non fa che far diminuire un poco e momentaneamente la forza coercitiva.

Finalmente anche il magnetismo trasversale è a ritenersi che tenda a diminuire, poichè quel magnetismo trasversale, che persiste in un tubo di ferro dopo cessata la corrente che lo ha ge-

---

(*) Memorie della Società Italiana delle Scienze, T. 25 p, 1.ª pag. 239, 240.

Digitized by Google

nerato, diminuisce in seguito di un' azione meccanica esercitata sul tubo stesso, come fu dimostrato dal prof. Emilio Villari (*). Ritengo pure che, come nelle due calamite temporarie, delle quali poco sopra ho parlato, diminuisce il magnetismo al cessare della corrente, debba diminuire anco il magnetismo trasversale nel tubo al cessare della corrente che lo ha generato; ma io non ebbi l' opportunità di sperimentare in proposito.

§. 4. Considerando il magnetismo trasversale in un tubo di ferro il quale sia tutto egualmente grosso ed omogeneo, e ritenuto che la magnetizzazione sia stata tutto intorno uniforme, come nel caso della magnetizzazione prodotta da una corrente elettrica che scorre a seconda dell' asse del tubo; potremo riguardare il tubo stesso come costituito da una congerie di sottilissimi anelli circolari aventi l' asse comune col tubo, ciascuno de' quali sarà magnetizzato per modo che, immaginando de' piani passanti per l' asse del tubo, i quali dividano quest' anello in tanti tratti eguali, questi saranno altrettante calamite ordinarie di forze eguali, ed i poli di ciascuna di esse saranno dissimulati dai poli di nome diverso ed essi attigui delle due calamite tra le quali è compresa; ogni anello pertanto non potrà esercitare azione alcuna magnetizzante all' esterno e quindi nemmeno l' insieme di tutti o di alcuni soltanto di essi. Consideriamo una qualunque particella elementare del tubo, ed immaginiamo il solido geometrico anulare che essa genererebbe facendo un giro intorno all' asse del medesimo; e sarà a ritenersi che tutto quel tratto del tubo che non è compreso nel detto solido anulare non produca azione alcuna magnetizzante su quella particella; e quel sottilissimo tratto del tubo che è compreso nel detto solido geometrico, esclusa la particella, eserciterà su essa un' azione magnetizzante nel senso di far crescere il suo magnetismo; la quale azione però sarà minima

(*) Veggasi la sua Memoria sopra citata.

Digitized by Google

e trascurabile in confronto di quella che in generale eserciterebbe da solo un tratto di grandezza sensibile del tubo, che non fosse un anello avente l' asse comune col tubo stesso. Dunque nel caso del magnetismo trasversale, uniforme come abbiamo supposto, la tendenza estrinseca è a ritenersi nulla.

Così pure nel caso, in certo modo analogo, dei due sistemi magnetici opposti e dissimulantisi esistenti in una medesima verga la tendenza estrinseca parmi debba ritenersi nulla.

Ma anche in questi due casi, secondo ciò che abbiamo osservato nel precedente paragrafo, è a ritenersi che il magnetismo tenda a diminuire. Noi perciò riterremo che esista realmente una tendenza intrinseca a diminuire nel magnetismo di ogni particella elementare, la qual tendenza non sia nulla fuor che nel caso in cui sia nullo il magnetismo della particella.

§. 5. Ritennero per qualche tempo i fisici che il magnetismo di un' asta di ferro sottoposta ad un' azione magnetizzante cresca nella stessa proporzione in cui cresce quest' azione. Poscia fu riconosciuto che, quando il magnetismo è forte ed oltrepassa un certo limite, esso cresce meno rapidamente dell' azione magnetizzante. Wiedmann, in fine, trovò che quando il magnetismo è molto debole cresce più celeramente che non fa l' azione magnetizzante; risultamento questo, che venne confermato dalle ricerche di Julius Dub, il quale opina che tale eccezione dipenda dalla forza coercitiva esistente nel ferro. Io ammetterò pertanto che, sotto azioni magnetizzanti non molto forti, quali sono in generale quelle che occorrono negli sperimenti de' quali si tratta in questo scritto, il magnetismo di una verga di sostanza magnetica, la quale fosse priva affatto di forza coercitiva, sarebbe proporzionale alla intensità dell' azione magnetizzante.

Consideriamo una particella elementare presso il mezzo di questa verga; ed il magnetismo di questa particella sarà a ritenersi proporzionale al magnetismo della verga, e perciò all' azione magnetizzante. Ma, in questo caso della niuna forza coercitiva, la tendenza complessiva fa equilibrio all'azione magnetizzante; dunque

Digitized by Google

avremo che la tendenza complessiva del magnetismo della particella che consideriamo sarà proporzionale all' azione magnetizzante e perciò anche alla intensità del magnetismo della particella stessa. Ma la tendenza estrinseca del magnetismo della particella, cioè l' azione magnetizzante su di essa esercitata dal complesso di tutte le altre particelle della verga, sarà proporzionale al magnetismo del complesso stesso e perciò al magnetismo della verga e in conseguenza anche al magnetismo della particella che consideriamo. Dunque anche la tendenza intrinseca del magnetismo di quella particella sarà a ritenersi proporzionale al magnetismo stesso.

Per tal modo noi siamo condotti a ritenere che nelle nostre sperienze la tendenza intrinseca del magnetismo di una particella elementare sia proporzionale alla intensità di questo magnetismo. Ove si trattasse di magnetismo molto forte, sarebbe a ritenersi che questa tendenza intrinseca cresca in ragion più rapida che non il magnetismo della particella.

Digitized by Google

Capitolo VI.

Considerazioni relative al magnetismo in una verga prismatica o cilindrica.

§. 1. Ogniqualvolta parleremo di azioni magnetizzanti, alle quali debba venire assoggettata una verga prismatica o cilindrica di sostanza magnetica, intenderemo che queste sieno azioni magnetizzanti ordinarie atte a far nascere i poli alle stremità e la linea neutra nel mezzo della verga (*). Noi considereremo ciascuna di queste azioni come tendente unicamente a far divenire ogni particella elementare della verga una calamita colla linea dei poli diretta parallelamente all' asse della verga, prescindendo dalla tendenza che potrà avere a produrre magnetismo colla linea dei poli normale all' asse stesso. Ammetteremo poi che l' azione magnetizzante si eserciti con egual energia su tutte le particelle della verga, e non con energia diversa da particella a particella. Veramente ciò non avrà luogo se non che in qualche caso particolare; come sarebbe quello dell' azione magnetizzante prodotta da una corrente elettrica passante per un elica regolare circondante la verga e molto prolungata da una banda e dall' altra oltre agli estremi della verga stessa, e quello dell'azione magnetizzante terrestre. Ma gli errori ai quali potrà condurre il nostro supposto saranno riferibili alla distribuzione del magnetismo nella verga piuttosto che alla intensità e senso del complesso di questo magnetismo; e noi

---

(*) Nelle magnetizzazioni operate coi vari metodi immaginati dai fisici, e nei quali i poli magnetizzatori si fanno strisciare lungo la verga da magnetizzarsi, la verga viene successivamente assoggettata ad azioni magnetizzanti diverse, le quali, considerate una ad una, non tendono in generale a far nascere i poli alle estremità e la linea neutra nel mezzo. Ma, quando la verga ne risulti abbastanza regolarmente magnetizzata, il risultato finale di quelle operazioni potrà considerarsi eguale a quello che si sarebbe potuto ottenere per mezzo di una azione magnetizzante, di quelle di cui intenderemo parlare, e di forza conveniente.

Digitized by Google

appunto avremo di mira soltanto l' intensità del complesso del magnetismo, ed il suo senso (cioè se col polo nord verso l' una, o verso l' altra estremità) prescindendo poi dallo imperfetto parallelismo tra l' asse magnetico e l' asse di figura, e dalle altre accidentalità che può presentare la distribuzione del magnetismo.

Tanto sotto le azioni magnetizzanti che noi considereremo, come cessate che queste sieno, gli assi magnetici delle singole particelle elementari della verga dotate di magnetismo, potranno avere ed in generale avranno direzioni non parallele all' asse di figura della medesima; ma, volendo noi tener conto soltanto del magnetismo nella direzione dell' asse, potremo ritenere che, e sotto le azioni magnetizzanti e cessate che sieno queste, ogni particella elementare dotata di magnetismo sia una calamita colla linea de' poli parallela all' asse della verga.

§. 2. Poniamo che un' azione magnetizzante di determinata energia venga ad esercitarsi sulla verga, essendo questa nuova pel magnetismo. Sotto quest' azione, parecchie delle porzioni omomagnetiche della verga, od anche tutte, possederanno magnetismo nel senso in cui quell' azione tende a generarlo. Consideriamo una di tali porzioni, la quale abbia acquistato magnetismo. Supponendo per un momento che l' azione magnetizzante si esercitasse soltanto su questa e per nulla sulle altre porzioni omomagnetiche della verga, e che queste altre rimanessero affatto prive di magnetismo, il magnetismo avrebbe la medesima intensità in tutte le particelle elementari di quella porzione; giacchè, in primo luogo quest'azione magnetizzante (secondo ciò che sopra abbiamo stabilito di ammettere) agirebbe egualmente su ciascuna delle particelle elementari della porzione stessa, ed in secondo luogo ed ultimo, quella azione magnetizzante che una di quelle particelle elementari soffrirebbe pel magnetismo di tutte le altre (la quale è da noi chiamata tendenza estrinseca) sarebbe bensì diversa, in generale da una particella all'altra, ma sarebbe minima e trascurabile rispetto all' azione magnetizzante esterna, perchè minimo dee ritenersi il magnetismo, che può acquistare una mi-

Digitized by Google

nima porzione della verga, quale è una sua porzione omomagnetica, e quindi incapace di produrre un' azione magnetizzante apprezzabile. Adunque in tutte le particelle elementari della porzione che consideriamo, il magnetismo, nella supposizione fatta, avrebbe una medesima intensità. Ma invece, l' azione magnetizzante si esercita su tutte le porzioni della verga, e tutte, o una notevole parte di esse, hanno acquistato magnetismo, il complesso del quale produrrà una tendenza estrinseca apprezzabile, la quale, come ognun vede, sarà diretta a far diminuire il magnetismo in ogni particella elementare della porzione che consideriamo; ma, in generale, più nelle particelle più vicine all' asse della verga che nelle più lontane, a parità di distanza di queste particelle dalle estremità della verga; e più in quelle che sono più vicine alle estremità che in quelle che sono più lontane, a parità di distanza dall' asse. E perciò in realtà le diverse particelle elementari della porzione omomagnetica che consideriamo saranno tutte dotate di minor magnetismo di quello di cui sarebbero dotate nel supposto testè fatto, ma non tutte di magnetismo egualmente minore; onde saranno dotate di dosi di magnetismo generalmente diseguali.

Tuttavia noi per semplicità ragioneremo nel supposto che la tendenza estrinseca sia eguale per tutte le particelle elementari di una medesima porzione omomagnetica della verga, e quindi anche per tutte le particelle elementari della verga, non essendovi ragione perchè sia diversa per le particelle delle diverse porzioni omomagnetiche, ciascuna delle quali porzioni noi riteniamo diffusa tra mezzo alle altre in tutta la estensione della verga; e ammetteremo quindi che, sotto l' azione magnetizzante, in una qualunque porzione omomagnetica che abbia acquistato magnetismo, tutte le particelle elementari ne posseggano dosi tra loro eguali (diverse però da quelle delle particelle delle altre porzioni); ciò che non porterà differenze rilevanti nelle conseguenze che se ne potranno trarre relative alla intensità ed al senso del complesso del ma-

Digitized by Google

gnetismo della verga, al quale complesso solamente noi vogliamo aver riguardo.

E coerentemente a questo noi ammetteremo altresì che, anche cessata che sia l'azione magnetizzante, ed anche quando la verga sarà stata assoggettata a due o più successive azioni magnetizzanti, come pure nell'atto in cui essa si troverà sottoposta ad una qualunque di queste, la tendenza estrinseca, diversa naturalmente nei diversi casi, sia però sempre la medesima in tutte le particelle elementari della verga e di grandezza proporzionale alla grandezza del magnetismo sensibile della verga, e diretta in senso inverso di questo; e ammetteremo che le particelle elementari di una medesima porzione omomagnetica sieno in ogni caso dotate di dosi di magnetismo tra loro eguali e nel medesimo senso. E la dose di magnetismo di ciascuna particella elementare di una medesima porzione omomagnetica, sarà per noi la intensità del magnetismo di questa porzione. E in ogni particella elementare di una medesima porzione omomagnetica della verga il magnetismo avrà una eguale tendenza intrinseca, che appelleremo perciò anche *tendenza intrinseca del magnetismo della intiera porzione*, e la quale per noi sarà proporzionale alla intensità del magnetismo di ciascuna particella della porzione (§. 5 del cap. prec.), cioè alla intensità del magnetismo della porzione; come pure, in due porzioni omomagnetiche diverse, le tendenze intrinseche del magnetismo saranno proporzionali alle intensità del magnetismo in esse porzioni.

§. 3. Il magnetismo nella verga potrà essere col polo nord verso una estremità e il sud verso l'altra, ovvero col sud verso quella e il nord verso questa. Stabilito di appellare *diretto* o *in senso diretto* il magnetismo nell'un caso, *inverso* o *in senso inverso* nell'altro, una forza tendente ad alterare il magnetismo nella verga od in una sua porzione omomagnetica, la diremo *diretta* o agente *in senso diretto* se tenderà a generare magnetismo in senso diretto, la diremo *inversa* o agente *in senso inverso* se tenderà a generare magnetismo in senso inverso.

§. 4. Abbiasi una verga nuova pel magnetismo, e questa venga

Digitized by Google

assoggettata ad un' azione magnetizzante agente in quel senso che supponiamo aver stabilito di chiamare diretto, la cui intensità partendo da zero vada crescendo con continuità. Consideriamo le diverse porzioni omomagnetiche della verga in ordine di forze coercitive crescenti.

È manifesto che al sorgere dell' azione magnetizzante sorgerà tosto magnetismo diretto nella prima porzione omomagnetica, cioè in quella di forza coercitiva nulla; e al successivo crescere dell' azione stessa andrà di mano in mano sorgendo magnetismo diretto anche nelle successive porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori. E, una volta sorto il magnetismo diretto in una porzione, dovrà poi, continuando a crescere l' azione magnetizzante, andar crescendo di intensità; e dovrebbe immediatamente arrestarsi dal crescere e rimanere inalterato ogniqualvolta, l' azione magnetizzante si arrestasse dal crescere e si mantenesse costante (*). Perciò, in qualunque istante del tempo in cui l' azione magnetizzante aumenta, e in una qualunque porzione omomagnetica della verga, nella quale sia già sorto magnetismo, poichè esso è diretto, e disposto a crescere col crescere dell' azione magnetizzante, dovrà esservi equilibrio tra la forza che tende ad aumentare questo magnetismo, e quelle che oppongonsi a questo aumento, dovrà cioè esservi equilibrio tra l' azione magnetizzante, che è diretta e tende per ciò ad aumentare il magnetismo, la tendenza intrinseca del magnetismo della porzione, che è inversa e perciò si oppone all' aumento del magnetismo, la tendenza estrinseca, che pure è

(*) A tutto rigore, dopo che l' azione magnetizzante avrà cessato di crescere, il magnetismo dovrà crescere ancora per un momento; e se l' azione magnetizzante crescesse con somma rapidità sarebbe ragionevole sospettare che una gran parte dell' aumento del magnetismo si effettuasse dopo cessato l' aumento dell' azione magnetizzante; ma noi riterremo di considerare soltanto casi nei quali l' azione magnetizzante non vari con rapidità eccessiva, ed ammetteremo che, giungendo l' azione magnetizzante ad una data intensità, il magnetismo giunga nell' atto stesso a quel grado cui può esser condotto da un' azione magnetizzante di quella tale intensità.

Digitized by Google

inversa, e la forza o resistenza coercitiva, che si oppone anch' essa all' aumento del magnetismo; per cui la intensità dell' azione magnetizzante sarà eguale alla tendenza intrinseca del magnetismo in quella porzione, più la tendenza estrinseca, più la forza coercitiva della porzione stessa (*).

Pertanto, siccome la intensità dell' azione magnetizzante in un dato istante è la medesima per tutte le porzioni omomagnetiche della verga, e così pure la tendenza estrinseca, ne viene di conseguenza che, per tutte le diverse porzioni che in quell' istante si troveranno dotate di magnetismo, sarà la medesima anco la somma della tendenza intrinseca e della forza coercitiva. E per conseguenza, considerando queste porzioni in ordine di forze coercitive crescenti, in esse le tendenze intrinseche, e però anche le intensità del magnetismo, saranno decrescenti.

Se in un dato istante si troveranno nella verga porzioni omomagnetiche tuttora prive di magnetismo, necessariamente l' azione magnetizzante non sarà sufficiente a vincere la tendenza estrinseca unitamente alla forza coercitiva di una qualunque di queste porzioni, onde la somma della tendenza estrinseca e della forza coercitiva di una qualunque delle medesime non sarà minore della intensità dell' azione magnetizzante. (**)

(*) Se invece l' azione magnetizzante giungesse, non come abbiamo supposto ma sibbene crescendo con somma rapidità, alla intensità ch' essa possiede nel supposto istante, e si conservasse poscia costante, è a ritenersi che lo stato intrinseco del magnetismo che andrà a stabilirsi nella verga in questo caso non sarà molto diverso da quello che deve aver luogo nell' altro caso.

(**) Se l' azione magnetizzante giungesse con somma rapidità alla intensità che possiede nel supposto istante, allora, giunta essa appena a tale intensità, non avrebbe ancora avuto tempo per sorgere tutto il magnetismo ch' essa è atta a produrre; la tendenza estrinseca perciò sarebbe minore, e l' azione magnetizzante potrebbe intanto far sorgere magnetismo in porzioni omomagnetiche di forze coercitive maggiori e che rimangono prive di magnetismo nel caso in cui l' azione magnetizzante cresce lentamente. Per questo, nella precedente annotazione, abbiamo ammesso che lo stato intrinseco del magnetismo sia diverso quando l' azione magnetizzante sia cresciuta con somma rapidità.

Digitized by Google

Noi supporremo che le diverse porzioni omomagnetiche della verga sieno innumerevoli, come gli elementi rettilinei di una figura piana paralleli ad una retta data; e coerentemente noi riterremo che crescerebbe con continuità una quantità la quale, essendo da principio eguale alla forza coercitiva della prima porzione, cioè nulla, andasse poi successivamente acquistando i valori delle forze coercitive delle altre porzioni in ordine crescente.

Ciò posto, se in un istante del tempo durante il quale l' azione magnetizzante cresce vi saranno porzioni dotate di magnetismo e porzioni tuttora prive, poichè in ognuna delle prime la somma della tendenza estrinseca e della forza coercitiva sarà minore dell' azione magnetizzante, ed in ognuna delle seconde non sarà minore, vi sarà necessariamente una porzione, per la quale detta somma sarà eguale all' azione magnetizzante. Ed in questa porzione non sarà ancor sorto magnetismo, come non ne sarà sorto in tutte le successive ad essa, ma ne sarà già sorto nelle precedenti. Questa porzione sarà dunque come il limite tra le porzioni dotate e le non dotate di magnetismo. E poichè la forza coercitiva di questa porzione limite, più la tendenza estrinseca, uguaglia l' azione magnetizzante, e questa uguaglia la tendenza intrinseca nella prima porzione, più la tendenza estrinseca, ne viene che (essendo la tendenza estrinseca in tutte le porzioni la stessa) la porzione limite ha forza coercitiva eguale alla tendenza intrinseca nella prima porzione. Crescendo poi ulteriormente l' azione magnetizzante, crescerà il magnetismo nella prima porzione e perciò anche la sua tendenza intrinseca, e porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori riusciranno, una dopo l' altra, la *porzione limite,* o, se vogliam dire, la porzione nella quale il magnetismo sarà in procinto di sorgere.

§. 5. Supponiamo ora che l' azione magnetizzante diretta, dopo di esser cresciuta con continuità sino ad un certo grado, si arresti dal crescere e vada a diminuire con continuità. È manifesto che, al cominciare a decrescere di quest' azione, comincerà tosto a decrescere il magnetismo nella prima porzione omomagnetica della

Digitized by Google

verga; e che, al progressivo decrescere dell' azione magnetizzante, andrà di mano in mano cominciando a decrescere il magnetismo anche in *attigue* successive porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori; altrimenti si dovrebbe ammettere che il magnetismo potesse rimanere inalterato ad onta della prevalenza delle forze che tendono a diminurlo su quelle che si oppongono a tale diminuzione. Ed una volta che il magnetismo di una porzione avrà cominciato a decrescere, dovrà poi, continuando a decrescere l' azione magnetizzante, continuar a decrescere, e dovrà tosto arrestarsi dal decrescere e rimanere inalterato, ove l' azione magnetizzante si arresti dal decrescere e si mantenga costante.

In questo stato di cose, in ciascuna porzione omomagnetica, nella quale il magnetismo abbia già cominciato a diminuire, poichè esso è diretto ed in atto di decrescere se continua a decrescere l' azione magnetizzante, dovrà in ogni istante esservi equilibrio tra le forze che tendono a diminuire questo magnetismo e quelle che si oppongono alla sua diminuzione; dovrà cioè esservi equilibrio fra la tendenza intrinseca e la estrinseca, che tendono a farlo diminuire, e l' azione magnetizzante e la forza coercitiva, che si oppongono alla sua diminuzione. Per cui la tendenza intrinseca del magnetismo in quella porzione, più la tendenza estrinseca, sarà eguale all' azione magnetizzante, più la forza coercitiva della porzione stessa.

Ne viene di conseguenza che, in ognuna di tali porzioni, la ragione aritmetica della tendenza intrinseca alla forza coercitiva eguaglia la ragione aritmetica dell' azione magnetizzante alla tendenza estrinseca; e poichè queste due ultime (l' azione magnetizzante e la tendenza estrinseca) sono le medesime in tutte le porzioni della verga, ne segue che in tutte quelle, nelle quali il magnetismo cominciò a diminuire, la ragione aritmetica della tendenza intrinseca alla forza coercitiva sarà la medesima. Pertanto fra tutte quelle porzioni nelle quali il magnetismo diretto ha già cominciato a diminuire, quella in cui il magnetismo diretto rimanente avrà minor tendenza intrinseca, e perciò minor intensità,

Digitized by Google

sarà la prima (la cui forza coercitiva è nulla); le altre, aventi forze coercitive di mano in mano maggiori, avranno tendenze intrinseche ed intensità di magnetismo diretto pure di mano in mano maggiori. Perciò, se col progressivo diminuire dell'azione magnetizzante in qualche porzione potrà giungere ad annullarsi il magnetismo, ciò avverrà, prima che in ogni altra, in quella che ha forza coercitiva nulla.

Qui osserveremo che, quando l'azione magnetizzante sia diminuita sino ad annullarsi, dovrà nella porzione di forza coercitiva nulla aver luogo l'equilibrio del magnetismo soltanto in grazia della tendenza intrinseca e della estrinseca, per cui in quella porzione queste due forze saranno eguali e contrarie. Non potrà allora, nella detta porzione, la tendenza intrinseca essere inversa e nemmeno nulla, perchè in tal caso in essa porzione diretto o nullo sarebbe il magnetismo, e perciò quelle altre porzioni nelle quali il magnetismo cominciò già a diminuire sarebbero dotate di magnetismo diretto, e questo in esse, considerate in ordine di forze coercitive crescenti, avrebbe intensità ordinatamente crescenti; e di magnetismo pure diretto rimanendo dotate quelle, nelle quali il magnetismo non avesse ancor cominciato a diminuire, è manifesto che niuna porzione possederebbe magnetismo inverso; onde il magnetismo sensibile della verga sarebbe diretto e non nullo; nè nulla sarebbe perciò la tendenza estrinseca, ma sibbene inversa; mentre, per altro rispetto, come abbiamo sopra osservato, dovrebbe questa essere eguale e contraria alla tendenza intrinseca del magnetismo nella prima porzione, vale a dire dovrebbe essere diretta, ovvero nulla. Dunque necessariamente, cessata l'azione magnetizzante, la tendenza intrinseca nella prima porzione sarà diretta e perciò il magnetismo in essa sarà inverso, e la tendenza estrinseca sarà inversa; e perciò il complesso del magnetismo diretto esistente nella verga supererà il complesso del magnetismo inverso, sarà cioè diretto il magnetismo sensibile di essa. Pertanto, nel tempo della diminuzione dell'azione magnetizzante, diminuirà bensì nella verga il magneti-

Digitized by Google

smo sensibile diretto e perciò anche la tendenza estrinseca, che è inversa; ma poichè, quando l'azione magnetizzante giunge ad annullarsi, la tendenza estrinseca tuttora sussiste ed è inversa, e d'altronde in sul principio quella era maggiore di questa, vi sarà necessariamente un momento in cui l'azione magnetizzante riuscirà eguale alla tendenza estrinseca. In questo momento appunto la tendenza intrinseca del magnetismo nella prima porzione, dovendo eguagliare la differenza tra l'azione magnetizzante e la tendenza estrinseca, sarà nulla, e perciò sarà nullo anche il magnetismo nella porzione stessa; e in ciascuna delle altre porzioni nelle quali il magnetismo sarà diminuito, la tendenza intrinseca dovrà eguagliare la forza coercitiva della porzione.

È poi manifesto che da questo momento in poi, continuando a diminuire l'azione magnetizzante, sorgerà magnetismo inverso progressivamente crescente nella prima porzione, e andrà di mano in mano annullandosi il magnetismo diretto in attigue successive porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori per sorgere tosto in esse magnetismo inverso progressivamente crescente. Ed in qualunque istante posteriore al detto momento, in qualunque porzione omomagnetica, nella quale sia già sorto magnetismo inverso, siccome questo magnetismo è in atto di aumentare, la tendenza estrinseca, che è l'unica forza che tende a produrre questo aumento, eguaglierà la somma di quelle che ad esso si oppongono, cioè della tendenza intrinseca, dell'azione magnetizzante e della forza coercitiva; nella porzione, nella quale in quell'istante il magnetismo sarà nullo, la tendenza estrinseca sarà eguale all'azione magnetizzante più la forza coercitiva; ed in quelle porzioni nelle quali il magnetismo sarà tuttora diretto, ma avrà cominciato a diminuire, la tendenza intrinseca più la estrinseca uguaglierà l'azione magnetizzante più la forza coercitiva.

In qualunque istante poi tra il principio e la fine della diminuzione dell'azione magnetizzante, se vi saranno porzioni nelle quali il magnetismo non abbia ancora cominciato a diminuire,

Digitized by Google

in esse, considerate in ordine di forze coercitive crescenti, il magnetismo diretto sarà di intensità decrescenti dall'una all'altra porzione, e nella prima di queste, sarà in procinto di cominciare a diminuire. In questa pertanto la tendenza intrinseca più la estrinseca eguaglierà l'azione magnetizzante più la forza coercitiva, nelle altre sarà minore. E se vi saranno anche porzioni rimaste sempre prive di magnetismo, la differenza tra l'azione magnetizzante e la tendenza estrinseca sarà numericamente minore di ciascuna delle loro forze coercitive.

E allorquando l'azione magnetizzante sarà giunta ad annullarsi, in ogni porzione, nella quale il magnetismo sarà inverso, la tendenza estrinseca eguaglierà la tendenza intrinseca più la forza coercitiva; in quella porzione, nella quale il magnetismo sarà divenuto nullo all'annullarsi dell'azione magnetizzante, la tendenza estrinseca eguaglierà la forza coercitiva; in quelle nelle quali il magnetismo avrà bensì cominciato a diminuire, ma sarà tuttora diretto, ed anche in quella, se la vi sarà, nella quale il magnetismo sarà giunto in procinto di cominciare a diminuire, la tendenza intrinseca più la estrinseca eguaglierà la forza coercitiva; e nelle altre, se ve ne saranno, dotate di magnetismo diretto la tendenza intrinseca più la estrinseca sarà minore della forza coercitiva; e in fine, se vi saranno anche porzioni sempre rimaste prive di magnetismo, la tendenza estrinseca sarà minore di ciascuna delle forze coercitive di queste porzioni.

§. 6. Supponiamo ora che l'azione magnetizzante diretta, dopo di essere decresciuta con continuità sino ad un certo punto, si arresti dal decrescere e vada di nuovo a crescere con continuità. Si arresterà tosto la diminuzione del magnetismo diretto in tutte quelle porzioni omomagnetiche della verga nelle quali stava effettuandosi; e così pure si arresterà l'aumento del magnetismo inverso in quelle porzioni della medesima, nelle quali fosse già sorto magnetismo inverso progressivamente crescente; e nel magnetismo della prima porzione comincerà tosto una variazione progressiva in senso diretto (cioè un aumento se esso magne-

Digitized by Google

tismo è diretto, una diminuzione se è inverso), e andrà poi di mano in mano cominciando una simile variazione anco in *attigue* successive porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori. Ed in qualunque istante di questo nuovo aumento dell'azione magnetizzante, in qualunque porzione omomagnetica nella quale abbia già cominciato o sia in procinto di cominciare la detta variazione di magnetismo, se il magnetismo di essa porzione sarà diretto, l'azione magnetizzante uguaglierà in grandezza la tendenza intrinseca più la estrinseca più la forza coercitiva; se invece; sarà inverso, allora l'azione magnetizzante più la tendenza intrinseca uguaglierà la tendenza estrinseca più la forza coercitiva.

Considerando pertanto in ordine di forze coercitive crescenti le porzioni omomagnetiche nelle quali ha già cominciato od è in procinto di cominciare la detta variazione di magnetismo, avremo che, se ve ne saranno di dotate di magnetismo diretto e di dotate di magnetismo inverso, queste verranno dopo di quelle, ed una intermedia sarà priva di magnetismo; e in ogni caso le dotate di magnetismo diretto avranno tendenze intrinseche, e perciò anche intensità di magnetismo, decrescenti dall'una all'altra, e le dotate di magnetismo inverso avranno invece tendenze intrinseche ed intensità di magnetismo crescenti.

§. 7. Supponiamo adesso che l'azione magnetizzante diretta, sorta da principio e cresciuta sino ad un certo grado, abbia poi diminuito sino ad annullarsi; e che ora sorga un'azione magnetizzante inversa, la quale cresca progressivamente con continuità. In tutte le porzioni omomagnetiche della verga, nelle quali durante la diminuzione dell'azione magnetizzante diretta aveva già cominciato la variazione in senso inverso del magnetismo, ed anche in quella nella quale, all'annullarsi dell'azione magnetizzante, la detta variazione giunse in procinto di cominciare, comincerà tosto una progressiva variazione del loro magnetismo nel senso inverso medesimo, e successivamente andrà di mano in mano cominciando una simile variazione anco nelle successive porzioni

Digitized by Google

di forze coercitive di mano in mano maggiori, nelle quali tale variazione non avesse per avventura ancora cominciato. Ed in qualunque istante dell' aumento dell' azione magnetizzante inversa, in qualunque porzione, nel magnetismo della quale sia già cominciata, o sia in procinto di cominciare la detta variazione in senso inverso, se questo suo magnetismo sarà inverso, l' azione magnetizzante uguaglierà la tendenza intrinseca, più la forza coercitiva, meno o più la tendenza estrinseca, secondo che questa sarà inversa o diretta, cioè, secondo che sarà tuttora diretto o di già inverso il magnetismo sensibile della verga in quell' istante, e se invece il magnetismo nella porzione che si considera sarà diretto, allora l' azione magnetizzante, più la tendenza intrinseca uguaglierà la forza coercitiva, meno o più la tendenza estrinseca, secondo che il magnetismo sensibile della verga sarà diretto o inverso.

§. 8. Se, dopo che sarà cresciuta sino ad un certo punto, l' azione magnetizzante inversa si arresti dal crescere e vada a decrescere con continuità, cesserà tosto ogni variazione in senso inverso nel magnetismo della verga, e andrà ad effettuarsi in esso una varazione in senso diretto, la quale comincerà tosto nella porzione di forza coercitiva nulla, e nei seguenti istanti immediatamente successivi gli uni agli altri, comincerà di mano in mano anche in porzioni omomagnetiche di forze coercitive di mano in mano maggiori. Ed in qualunque istante della diminuzione dell' azione magnetizzante inversa, in qualunque porzione omomagnetica della verga, nella quale il magnetismo abbia cominciato o sia in procinto di cominciare a variare in senso diretto, tra la tendenza intrinseca, la estrinseca, la forza coercitiva e l' azione magnetizzante, passerà la relazione voluta per l' equilibrio di queste quattro forze, computando la forza coercitiva come una forza attiva agente in senso inverso.

§. 9. In generale, se una verga nuova pel magnetismo verrà assoggettata ad un' azione magnetizzante, la quale, partendo da zero in principio, vari poi con continuità ed in modo che in essa

Digitized by Google

azione si effettui prima una variazione in un senso, poi una variazione nell'altro, poi ancora una variazione nel primo senso, e così di seguito; e ritenuto che qualunque di queste successive variazioni, la quale sia nel senso opposto al senso che ha l'azione magnetizzante quando essa variazione comincia, possa continuare sino oltre l'annullamento dell'azione magnetizzante stessa, e così quest'azione nel variare con continuità possa anche cambiare di senso; noi avremo che, ogni volta che cesserà una di queste variazioni in un senso, cesserà anche ogni variazione che stava effettuandosi in quel senso nel magnetismo di alcune o di tutte le porzioni omomagnetiche della verga; e cominciando la variazione dell'azione magnetizzante in senso opposto, comincierà tosto nel magnetismo della prima porzione omomagnetica della verga una progressiva variazione in questo senso opposto; e quindi una simile variazione andrà cominciando di mano in mano anche in successive porzioni di forze coercitive di mano in mano maggiori. Ed in ogni istante del tempo in cui continuerà questa variazione dell'azione magnetizzante, in ogni porzione omomagnetica, nella quale il magnetismo abbia già cominciato a variare nel senso di questa stessa variazione e in grazia di essa, o sia in procinto di cominciare, dovrà, tra le grandezze della tendenza intrinseca, della forza coercitiva, dell'azione magnetizzante e della tendenza estrinseca, passare la relazione voluta acciò queste quattro forze si facciano equilibrio, computando la forza coercitiva come una forza attiva agente in senso opposto a quello nel quale succede od è in procinto di succedere la variazione del magnetismo, che è poi il senso nel quale succede la variazione dell'azione magnetizzante, e computando ciascuna delle altre tre forze nel senso che sarà suo proprio; dovrà cioè la somma delle intensità di quelle delle tre forze (*azione magnetizzante, tendenza intrinseca, tendenza estrinseca*), le quali tendono a far variare il magnetismo nel senso della variazione dell'azione magnetizzante, uguagliare la somma delle intensità di quelle delle tre medesime forze, le quali tendono a far variare il magnetismo nell'altro senso, più la forza coercitiva.

Digitized by Google

Perciò, considerando in ordine di forze coercitive crescenti tutte quelle porzioni nelle quali a quell'istante cominciò già, od è in procinto di cominciare la detta variazione di magnetismo, avremo che, se la variazione che sta effettuandosi nell'azione magnetizzante sarà in senso diretto, allora nelle intensità del loro magnetismo avrà luogo una gradazione in senso *inverso* (cioè le dotate di magnetismo diretto avranno intensità magnetiche dall'una all'altra decrescenti, e precederanno le dotate di magnetismo inverso, le quali avranno intensità magnetiche crescenti); e se invece la variazione che sta effettuandosi nell'azione magnetizzante sarà in senso inverso, allora nelle intensità del magnetismo di quelle porzioni avrà luogo una gradazione in senso diretto. In qualunque porzione poi, nella quale il magnetismo, in grazia della variazione che sta succedendo nell'azione magnetizzante, non abbia ancor cominciato a variare nè sia in procinto di cominciare, la differenza tra la somma delle intensità di quelle delle tre suddette forze, che tendono a far variare il magnetismo in un senso, e la somma delle intensità di quelle, che tendono a farlo variare in senso opposto, sarà numericamente minore della forza coercitiva.

§. 10. Finalmente, qualunque sieno le intensità e i sensi del magnetismo preesistente nelle diverse porzioni omomagnetiche di una verga, se essa si troverà sottoposta ad un'azione magnetizzante la quale stia variando con continuità in un senso; in ogni sua porzione omomagnetica, nella quale il magnetismo in seguito dell'attuale variazione dell'azione magnetizzante abbia già cominciato, o sia in procinto di cominciare a variare nel senso corrispondente a quello della variazione dell'azione magnetizzante stessa (e tra le quali porzioni vi sarà necessariamente la prima), tra la tendenza intrinseca, la forza coercitiva, la tendenza estrinseca e l'azione magnetizzante passerà sempre la relazione voluta perchè queste quattro forze si facciano equilibrio computando la forza coercitiva come una forza attiva agente nel senso opposto a quello nel quale sta succedendo la variazione dell'azione magnetizzante e computando le altre tre nei sensi loro proprii.

Digitized by Google

§. 11. *Osservazione.* Dagli esposti principii viene immediatamente di conseguenza che, tutte le volte che una verga di sostanza magnetica si troverà assoggettata ad un' azione magnetizzante che varia in un dato senso, nel medesimo senso dovrà variare anche il suo magnetismo sensibile. Col quale risultato teorico concordano pienamente i risultamenti delle sperienze (*).

Il progressivo rinforzo che avviene nel magnetismo di una calamita mentre ai suoi poli si va accostando l' áncora, e l' indebolimento che poi in esso magnetismo avviene quando si va discostandonela, sono immediate conseguenze di quel risultato teorico.

(*) Anche nella sostanza della calamita naturale, sottoposta ad un' azione magnetizzante variabile, varia la grandezza del magnetismo sensibile nel senso in cui varia l' azione magnetizzante. Ecco una sperienza su questo proposito.

Su di un piano orizzontale, il quale soprastava di circa 150^{mm} all' ago di un magnetometro, ho appoggiate due calamite naturali disarmate, disposte coi loro assi magnetici in una medesima retta normale al meridiano magnetico, e con due poli amici in contatto tra loro. L' ago deviava oltre gli ottantacinque gradi. Disponendo convenientemente una calamita artificiale diritta sotto la scatola del magnetometro, ridussi l' ago a zero. In tale stato di cose, ciascuna calamita naturale esercitava un' azione magnetizzante sull' altra calamita naturale, tendente ad avvalorarne il magnetismo. Discostando allora un pochino una di queste due calamite naturali dall' altra, che lasciavo ferma, e facendo così diminuire un pochino per ciascuna di esse l'azione magnetizzante suddetta che tendeva ad avvalorarne il magnetismo, si produceva una piccola deviazione dell'ago, nel senso in cui tendeva a deviarlo la calamita artificiale sottoposta; e aumentando l' allontanamento sino a quattro millimetri circa, la deviazione aumentava sino ad otto gradi circa. L' ago tornava a zero accostando di nuovo sino al contatto l' una calamita naturale all' altra.

Per accertare che questi effetti dipendevano realmente dal diminuire del magnetismo sensibile nelle due calamite naturali quando l' una si allontanava dall' altra, e dal crescere del medesimo quando si tornava ad accostarvela, ho tolto via quella delle due calamite che nella sperienza era rimasta fissa, ed abbassai poscia convenientemente la calamita artificiale, acciò l' ago ritornasse a zero. Producendo allora nella calamita naturale rimasta quei medesimi movimenti che vi avevo prodotti quando vi era anche l' altra, vidi che l' ago rimaneva a zero. Così è messo fuor di dubbio che gli effetti precedentemente osservati non dipendevano dal cambiamento di posto dell' una delle due calamite naturali, ma unicamente dal cambiamento del loro magnetismo sensibile.

Digitized by Google

Capitolo VII.

Convenzioni per rappresentare geometricamente lo stato del magnetismo nelle diverse porzioni omomagnetiche di una verga.

§. 1. Rappresentiamo con una retta OU (fig. 1) la maggiore delle forze coercitive della verga. Denominiamo *o* la porzione della verga avente forza coercitiva nulla; denominiamo *u* la porzione che ha la maggior forza coercitiva; e, denotando con lettere majuscole A, A', ecc. de' punti della retta OU, denomineremo colle lettere minuscole corrispondenti *a*, *a'*, ecc. quelle porzioni omomagnetiche della verga, le cui forze coercitive saranno rappresentate dalle distanze OA, OA', ecc.

Supponiamo che la verga sia dotata di magnetismo; e le intensità ed il senso del magnetismo nelle diverse porzioni omomagnetiche *o*, *u*, *a*, *a'*, ecc. potranno rappresentarsi con ordinate OP, UR, AB, A'B', ecc. perpendicolari alla OU, di lunghezze proporzionali alle dette intensità e situate in un medesimo piano, da una banda o dall'altra della retta OU, secondo che il magnetismo delle corrispondenti porzioni è nell'uno o nell'altro senso. Uno dei sensi del magnetismo, come abbiam convenuto al §. 3 del capitolo precedente, lo diremo *diretto* e lo rappresenteremo con rette OP, AB situate da una banda dalla OU che diremo *banda superiore*, l'altro lo diremo *senso inverso* e lo rappresenteremo con rette A'B', UR situate dall'altra banda della OU, che diremo *banda inferiore*. E gli estremi di queste ordinate determineranno una linea PBB'R, che diremo *linea delle intensità magnetiche* delle diverse porzioni omomagnetiche della verga.

§. 2. Immagineremo nel piano passante per la OU e perpendicolare al piano POU una linea, che chiameremo λ, tutta dalla stessa banda della OU, e tale che le sue ordinate perpendicolari alla retta OU, corrispondenti ai diversi punti O, U, A, A', ecc. della OU stessa, sieno proporzionali ai numeri delle particelle ele-

Digitized by Google

mentari costituenti le rispettive porzioni omomagnetiche *o*, *u*, *a*, *a'*, ecc., le quali ordinate rappresenteranno le capacità pel magnetismo delle porzioni stesse, e noi le denomineremo colle stesse lettere minuscole *o*, *u*, *a*, ecc. Immagineremo ancora la superficie cilindrica a generatrici parallele alla retta OP, ed avente per direttrice la linea λ, superficie che chiameremo σ; ed i rettangoli aventi per projezioni sul piano POU le rette OP, UR, AB, ecc. e aventi per basi queste medesime rette ed i lati opposti a queste basi nella superficie σ, rappresenteranno le quantità di magnetismo possedute dalle rispettive porzioni omomagnetiche *o*, *u*, *a*, ecc.; e ciascuno di questi rettangoli io lo denominerò colle due lettere minuscole corrispondenti alle due majuscole denotanti la sua base, e denominerò egualmente il magnetismo da esso rappresentato.

§. 3. Considerando una figura qualunque esistente nel piano POU ed il solido geometrico insistente perpendicolarmente su questa figura e terminato dalla superficie σ (voglio dire quel solido che è il luogo geometrico di tutte le perpendicolari al detto piano aventi i loro piedi in detta figura e terminate alla superficie σ); e designando quella figura con lettere majuscole, noi converremo di designare il detto solido colle lettere minuscole omonime.

§. 4. Sia rappresentato da BACD un quadrilatero compreso tra la OU, la linea PER, e due ordinate BA, DC. Il solido *bacd* rappresenterà il sistema magnetico risultante dal complesso del magnetismo posseduto da tutte quelle porzioni omomagnetiche della verga le cui forze coercitive non sono minori di OA nè maggiori di OC. E così pure, attenendoci alla figura, il solido *poe* rappresenterà tutto il magnetismo diretto esistente nella verga, ed il solido *eur* tutto l'inverso. Ed in generale la somma di tutti i solidi, insistenti perpendicolarmente sulle aree che, come la POE, saranno dalla banda superiore della OU, e terminati alla superficie σ, rappresenterà il complesso del magnetismo diretto posseduto dalla verga; la somma di tutti i solidi analoghi, insistenti sulle analoghe aree che saranno dalla banda inferiore della

Digitized by Google

OU, rappresenterà il complesso del magnetismo inverso posseduto dalla verga; la differenza tra le due dette somme rappresenterà la grandezza del magnetismo sensibile della verga; ed il senso di questo magnetismo sensibile sarà diretto od inverso secondo che sarà maggiore la prima, ovvero la seconda, delle due somme medesime.

§. 5. La tendenza intrinseca del magnetismo della porzione a la rappresenteremo con (ab), ed in generale la tendenza intrinseca del magnetismo in una porzione omomagnetica qualunque della verga la rappresenteremo colle due lettere denotanti questo magnetismo, chiuse tra parentesi.

§. 6. La tendenza estrinseca del magnetismo è per noi la medesima in ogni particella elementare della verga e perciò in ogni porzione omomagnetica di essa. Questa tendenza altro non è che la risultante delle azioni magnetizzanti esercitate su ciascuna particella dal complesso dei sistemi magnetici coesistenti nella verga. La intensità dell' azione magnetizzante che il sistema magnetico $bacd$ eserciterà su di una particella elementare della verga, e che noi riteniamo eguale per tutte le particelle, la rappresenteremo con $[bacd]$; ed, in generale, la intensità dell' azione magnetizzante esercitata su ogni particella della verga da un sistema magnetico esistente in essa, la rappresenteremo colla notazione indicante questo sistema, racchiusa tra parentesi quadre. Il senso in cui è diretta questa azione è opposto a quello del sistema magnetico da da cui dipende.

Frattanto, nel caso rappresentato dalla fig. 1, avremo $[poe] = [poab] + [bae]$; e, se sarà $poe > eru$ (per cui la tendenza estrinseca sarà inversa), la intensità di questa tendenza estrinseca sarà $[poe] - [eru]$; e se sarà $poe < eru$, per cui la tendenza estrinseca sarà diretta, la sua intensità sarà $[eru] - [poe]$.

É manifesto che le diverse azioni magnetizzanti esercitate su di una particella della verga dai sistemi magnetici, esistenti in diversi

Digitized by Google

complessi di porzioni omomagnetiche della verga stessa, quali sono i sistemi magnetici $poab$, $bacd$, ecc. devono essere proporzionali alle quantità di magnetismo costituenti i sistemi medesimi; avremo cioè $[poab]:[bacd]:[dce]\ldots = poab:bacd:dce\ldots$. Vi sarà perciò una costante, che indico con τ, tale che riuscirà $[poab] = \tau.\, poab$, $[bacd] = \tau.\, bacd$, ecc. Questa τ poi sarà in generale diversa per le diverse verghe.

§. 7. Faremo ancora una convenzione relativamente alla rappresentazione delle intensità del magnetismo nelle diverse porzioni omomagnetiche della verga.

La tendenza intrinseca è una quantità della stessa specie della forza coercitiva. La grandezza dunque della tendenza intrinseca del magnetismo in una porzione della verga sarà uguale a quella di una certa forza coercitiva, la quale giusta le già stabilite convenzioni sarà rappresentata da una certa lunghezza; e questa medesima lunghezza rappresenterà anche la grandezza della tendenza intrinseca del magnetismo in quella tal porzione. Ora, le intensità del magnetismo nelle diverse porzioni della verga (le quali intensità abbiamo già convenuto (§. 1) di rappresentare con lunghezze) sono quantità di specie diversa dalle forze coercitive e dalle tendenze intrinseche. Quindi è che, scelta una lunghezza per rappresentare una data forza coercitiva, saranno bensì determinate le lunghezze rappresentanti tutte le forze coercitive determinate e tutte le determinate tendenze intrinseche, ma non quelle rappresentanti le intensità magnetiche. E per rappresentare una data intensità di magnetismo potremo scegliere una lunghezza arbitraria, dopo di che saranno determinate dalla legge di proporzionalità geometrica le lunghezze rappresentanti tutte le altre intensità di magnetismo.

Per rappresentare la intensità che ha il magnetismo in una porzione omomagnetica della verga in una data circostanza (cioè la dose di magnetismo di cui è dotata in quella tal circostanza una sua particella elementare qualunque) noi riterremo scelta la stessa lunghezza che rappresenta la grandezza della tendenza intrinseca del

Digitized by Google

magnetismo della porzione in quella stessa circostanza; e conseguentemente (poichè, per le intensità di magnetismo non fortissime che noi consideriamo, le tendenze intrinseche ponno ritenersi proporzionali alle intensità stesse (cap. V. §. 5)) anche in qualunque altra circostanza ed in qualunque porzione omomagnetica della verga, la lunghezza rappresentante la intensità del magnetismo sarà eguale a quella rappresentante la sua tendenza intrinseca. Per noi dunque sarà $AB = (ab)$, $CD = (cd)$, ecc.

Digitized by Google

Capitolo VIII.

Altre considerazioni teoriche sulle intrinseche condizioni del magnetismo in una verga, e specialmente sulla linea delle intensità magnetiche nelle diverse sue porzioni omomagnetiche, ed esperienze relative ad alcuni risultati della teoria.

§. 1. Abbiasi una verga di sostanza magnetica, e sia rappresentata la massima delle sue forze coercitive dalla lunghezza della retta O U (fig. 2, e fig. 3*a*), e dai termini di questa retta sieno condotte in un medesimo piano due rette ad essa perpendicolari. Appelliamo O O′, U U′ quelle parti di queste due rette che giaciono da quella banda della O U che diremo banda superiore, O O″, U U″ le parti rimanenti; e riteniamo tutte le convenzioni stabilite nel capitolo precedente.

Poniamo che la verga essendo nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un'azione magnetizzante *diretta*, la cui intensità partendo da zero vada crescendo con continuità. Sappiamo dal §. 4 del cap. VI che allora il magnetismo nella prima porzione *o* parte da zero e va crescendo con continuità in senso diretto; per cui quel termine della linea delle intensità magnetiche, che si troverà nella O′ O″ e che chiamerò suo primo termine, partirà da O e procederà con continuità verso O′. Ciò posto, sia P la posizione di questo primo termine in un istante qualunque dell'aumento dell'azione magnetizzante. Io dico che « conducendo da P la P V parallela alla dimezzante l'angolo O U U′ ed estesa sino ad incontrare la U′ U″, la linea delle intensità magnetiche sarà costituita da quel tratto della P V che rimane superiore alla O U (la quale O U è la linea delle intensità magnetiche quando la verga è nuova pel magnetismo), e da quel tratto della O U che rimane superiore alla P V. Per cui, se la P V riuscirà tutta superiore alla O U (fig. 3*a*), essa costituirà da sola la linea delle intensità magnetiche. »

Digitized by Google

Infatti, suppongasi da prima che, nell'istante che consideriamo, il magnetismo non sia ancora sorto in tutte le porzioni omomagnetiche della verga: presa O A (fig. 2) eguale alla forza coercitiva di quella nella quale il magnetismo sarà in procinto di sorgere, avremo che la linea delle intensità magnetiche sarà composta di una linea che avrà i termini nei punti P, A e della retta A U. Indichiamo con D un punto qualunque di detta linea avente i termini nei punti P, A, non escluso che possa essere il punto A; conduciamo l'ordinata D C; e, detta ϕ l'intensità dell'azione magnetizzante in quell'istante, e t la tendenza estrinseca, dal citato §. del cap. VI, avremo che, per l'equilibrio del magnetismo nelle due porzioni c, o, dovranno aver luogo le due equazioni:

$$\phi = (cd) + t + OC, \quad \phi = (op) + t;$$

dalle quali equazioni ricavasi $(cd) + OC = (op)$, ossia (cap. VII, §. 7)

$$CD + OC = OP.$$

Dunque il punto D è nella retta P V; e per conseguenza la suddetta linea, avente i termini nei punti P, A, sarà un tratto della P V. Dunque in questo caso le rette P V, O U non prolungate, s'incontrano, e la linea delle intensità magnetiche è costituita da P A, tratto della P V che rimane superiore alla O U, e da A U, tratto della O U che rimane superiore alla P V.

Suppongasi ora che nell'istante che consideriamo, il magnetismo sia già sorto in tutte le porzioni omomagnetiche della verga; in questo caso tutta la linea delle intensità magnetiche sarà superiore alla O U (fig. 3*a*), e col ragionamento di poc'anzi si proverà che qualunque punto di essa linea esisterà nella P V. Dunque in questo caso la P V è tutta superiore alla O U e da sola costituisce la linea delle intensità magnetiche.

§. 2. Se ad un dato istante l'azione magnetizzante cesserà dal crescere e si manterà poi costante, cesserà dal crescere e si man-

Digitized by Google

terrà costante il magnetismo in tutte le porzioni della verga, e costante si manterrà anche il suo magnetismo sensibile. Se allora per qualche circostanza decrescesse la tendenza estrinseca, il magnetismo dovrebbe tosto crescere in tutte le porzioni omomagnetiche nelle quali è già sorto; e se vi sono porzioni tuttora prive di magnetismo, ne dovrebbe sorgere almeno nella prima di queste ed in alcune altre ad essa successive. Ed infatti, una diminuzione della tendenza estrinseca deve equivalere, quanto all'effetto, ad un aumento dell'azione magnetizzante.

Una diminuzione della tendenza estrinseca si può ottenere di fatto quando la verga sia composta di due o più verghe unite in fascio. Discostando un poco tra loro le verghe componenti, diminuirà la tendenza estrinseca nelle singole particelle elementari del fascio; e dovrà in esso verificarsi un aumento di magnetismo sensibile.

Così rimane spiegato il fatto che un fascio di fili di ferro, a parità di lunghezza e di massa, prende maggior magnetismo che un ferro di un sol pezzo, sotto l'influenza di una corrente voltaica o di una calamita.

A questo proposito si ponno fare sperienze cogli apparecchi indicati a §§. 8 e 9 del capitolo II. Collocando per esempio sulla grondaja piatta del magnetometro, munito delle due calamite dritte nel modo indicato al §. 9 del suddetto capitolo, un fascio formato di due piccole verghe di ferro, unite una di fianco all'altra, l'ago devia pel magnetismo che prende il fascio sotto l'azione magnetizzante cui trovasi in tal caso sottoposto. Allora, allontanando un poco orizzontalmente una verga dall'altra, l'azione magnetizzante non varia; ma la deviazione dell'ago aumenta perchè diminuisce la tendenza estrinseca nel fascio.

§. 3. Supponiamo ancora che l'azione magnetizzante diretta, cresciuta sino ad un certo punto, si arresti e si mantenga costante. E supponiamo che allora la forza coercitiva vada a diminuire in tutte le porzioni della verga, tranne la prima, dove questa forza è nulla; e riteniamo però che l'ordine di grandezza delle forze

Digitized by Google

coercitive nelle diverse porzioni della verga non vada mai ad invertirsi. Dovrà allora, almeno sul principio crescere il magnetismo in tutte le porzioni nelle quali è sorto, tranne la prima; perchè le forze che si opponevano all' aumento del magnetismo in tali porzioni facevano appena equilibrio all' azione magnetizzante che tendeva a produrlo; laonde diminuendo la forza coercitiva, che è una di quelle, rimarrà tosto la prevalenza dalla parte dell' azione magnetizzante, ed il magnetismo dovrà crescere. Così pure, se vi sarà una porzione nella quale il magnetismo fosse stato in procinto di sorgere, dovrà in essa sorgere effettivamente. E se vi saranno anche altre porzioni nelle quali il magnetismo non fosse ancora sorto, è certo che, almeno in alcune di queste, di forze coercitive minori, e nelle quali perciò il magnetismo era più vicino a giungere in procinto di sorgere, la diminuzione di forza coercitiva giungerà a lasciare la prevalenza dalla parte dell' azione magnetizzante; e perciò in esse dovrà pur sorgere magnetismo nel senso di quell' azione, cioè diretto. Pertanto, almeno da principio, il magnetismo sensibile della verga aumenterà. Ed, ammesso per un momento che intanto la tendenza estrinseca rimanga sempre la stessa, dovrebbe manifestamente (continuando a diminuire la forza coercitiva) continuare di mano in mano a sorgere magnetismo in nuove porzioni finchè ve ne saranno di tuttora prive; ed in ogni porzione della verga, sorto il magnetismo, dovrebbe progredire ad aumentare finchè sia ridotta a zero la forza coercitiva di essa porzione; e dovrebbe perciò progredire l' aumento del magnetismo complessivo o sensibile della verga finchè in tutte le sue porzioni omomagnetiche la forza coercitiva sia annullata. Ma l' umento di magnetismo sensibile produce un aumento proporzionale nella tendenza estrinseca; e perciò, tosto che l' aumento di magnetismo sensibile comincia, nella prima porzione omomagnetica della verga la somma delle forze che tendono a far diminuire il magnetismo diretto andrà a riuscir maggiore della somma di quelle che si oppongono a tale dimuzione; poi di mano in mano ciò andrà accadendo anche in altre porzioni consecutive;

Digitized by Google

laonde, nella prima porzione immediatamente, poi di mano in mano anche in altre consecutive dovrà il magnetismo andar soggetto ad una diminuzione. Ma questa diminuzione di magnetismo nella prima e in alcune consecutive porzioni omomagnetiche della verga sarà tale che il complesso del magnetismo andrà tuttavia aumentando, giacchè essa diminuzione è cagionata appunto dall'aumento del magnetismo complessivo, nè potrebbe perciò aver luogo se il magnetismo complessivo non aumentasse.

Ammettendo poi quanto nel cap. IV abbiamo stabilito di ammettere riguardo alla proprietà delle azioni puramente smagnetizzanti di produrre una diminuzione temporaria nella forza coercitiva, ne viene che, assoggettando ad un'azione puramente smagnetizzante la verga mentre l'azione magnetizzante, arrestatasi dal crescere, si mantiene costante, dovrà bensì riuscirne aumentato il suo magnetismo sensibile; ma in alcune delle sue prime porzioni omomagnetiche, e specialmente nella prima, il magnetismo dovra riuscirne diminuito.

Non conoscendo compiutamente le leggi del decremento delle forze coercitive nelle diverse porzioni omomagnetiche della verga sotto le azioni puramente smagnetizzanti, non possiamo determinare la natura della linea delle intensità magnetiche in questo caso. Solamente osserveremo 1.° che, ove l'azione smagnetizzante fosse forte al segno da rendere temporariamente nulla la forza coercitiva in ogni porzione della verga, essa linea riuscire dovrebbe una retta parallela alla O U; 2.° che perciò, assoggettando la verga ad azioni puramente smagnetizzanti deboli da principio e poi di mano in mano più forti, la linea delle intensità magnetiche andrà accostandosi a questa retta parallela alla O U; e quell'estremo di essa linea che è nella O O' andrà abbassandosi per giungere alla fine in questa retta: l'altro estremo, che trovasi nella U U', al di sotto però di detta retta, precederà verso U' per giungere alla fine nella stessa retta. 3.° Ammesso che la forza coercitiva, sotto successive azioni puramente smagnetizzanti di mano in mano crescenti, giunga ad annullarsi prima nelle por-

Digitized by Google

zioni dove minore è la forza coercitiva e di mano in mano più tardi in quelle di forze coercitive di mano in mano maggiori (cap. IV. §. 4), la linea delle intensità magnetiche, sotto tali azioni, comincierà a divenire una retta parallela alla O U in un breve suo tratto presso la O O', e questo tratto andrà poi man mano allungandosi ed anco abbassandosi in grazia della crescente tendenza estrinseca, a misura che la verga verrà assoggettata ad azioni smagnetizzanti più forti.

§. 4. Supponiamo ora che l'azione magnetizzante diretta, dopo di essere aumentanta sino ad un dato grado, cessi dal crescere e vada a diminuire con continuità sino ad annullarsi. La spezzata P A U (fig, 2), ovvero la retta P V (fig. 3*a*, 3*b*, 4), sia la linea delle intensità magnetiche nell'atto che l'azione magnetizzante cessa dal crescere; la qual linea, in ogni caso io denominerò L.

Sappiamo già dal §. 5 del cap. VI che, al diminuire l'azione magnetizzante sino ad annullarsi, il magnetismo nella prima porzione omomagnetica *o* decresce con continuità, va ad annullarsi, poi sorge in senso inverso e cresce con continuità sino ad un certo grado. È certo pertanto che, diminuendo per tal modo l'azione magnetizzante, quell'estremo della linea delle intensità magnetiche che corrisponde alla porzione *o* e che diciamo *primo estremo*, partirà da P, procederà con continuità verso O, giungerà a questo punto, lo oltrepassarà e si arresterà in un certo punto di O O'' prolungamento di OO'.

Ciò posto sia P' la posizione di detto primo estremo in un istante qualunque della diminuzione dell'azione magnetizzante, non escluso l'ultimo. Si conduca da P' la P' V' parallela alla dimezzante l'angolo O U U'', estesa sino al suo incontro colla U' U''. Io dico che « la linea delle intensità magnetiche in quell'istante, sarà costituita da quel tratto della P' V' che rimane inferiore alla linea L, e da quel tratto della linea L, che rimane inferiore alla P' V'; per cui, se la P' V' riuscirà tutta inferiore alla L, essa P' V',

Digitized by Google

da sola, costituirà la linea delle intensità magnetiche in quell'istante. »

Io dimostrerò che « se nell'istante che consideriamo, il magnetismo non ha ancora cominciato a diminuire in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, allora la retta P' V' non sarà tutta inferiore alla linea L, e la linea delle intensità magnetiche sarà costituita da quel tratto della P' V' che sarà inferiore alla L, e da quel tratto della L che rimarrà inferiore alla P' V' » e che « se invece nell'istante che consideriamo, il magnetismo avrà cominciato a diminuire in tutte le porzioni omomagnetiche della verga (ciò che non potrà verificarsi se in tutte non ne sarà sorto e oltre un certo grado d'intensità) allora la P' V' sarà tutta inferiore alla L, e da sola costituirà la linea delle intensità magnetiche. »

Considereremo i due casi che ponno darsi, cioè 1.° che il magnetismo, nel supposto istante, non sia ancor giunto ad invertirsi nella porzione *o*, e perciò nemmeno in verun'altra, 2.° che invece il magnetismo in quell'istante sia di già invertito nella detta porzione.

1.° Caso. Il punto P', posizione del primo termine della linea delle intensità magnetiche nell'istante che consideriamo, non sia inferiore ad O (fig. 2, 3*a* e 3*b*).

Se in questo istante il magnetismo non ha ancora cominciato a diminuire in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, si prenda OC_I (fig. 2 e 3*a*) eguale alla forza coercitiva di quella porzione che dirò c_I, nella quale il magnetismo è in procinto di cominciare a diminuire e si conduca l'ordinata $C_I D_I$ della linea L; ed il punto D_I sarà in quella parte della linea L che appartiene alla P V; e quel tratto della L che rimane compreso tra il punto D_I e la retta U' U'' farà parte anco della linea delle intensità magnetiche nell'istante che consideriamo, e l'altra parte di questa linea intercettata tra le parallele O' O'', $D_I C_I$, avrà i suoi termini nei punti P', D_I. Indichiamo con D' un punto qualunque di questa linea avente i termini nei punti P', D_I, non escluso che questo punto sia il D_I; conduciamo l'ordinata D' C;

Digitized by Google

e chiamata φ l'intensità dell'azione magnetizzante nell'istante che si considera, e t la tendenza estrinseca, dal citato §. 5 del cap. VI, relativamente alle due porzioni c, o, deduconsi le due equazioni $(cd') + t = \varphi + OC$, $(op') + t = \varphi$, dalle quali

$$(cd') - (op') = OC, \quad \text{ossia} \quad CD' - OP' = OC.$$

Dunque il punto D' è nella retta P' V'. Dunque la suddetta linea avente i termini nei punti P', D_I, sarà un tratto della P' V'; anzi sarà quel tratto di questa retta che rimarrà compreso tra i punti P' e D_I. Dunque la P' V' in questo caso non sarà tutta inferiore alla linea L, e la linea delle intensità magnetiche nell'istante che si considera sarà costituita dalla retta P' D_I, che è quel tratto del P' V' il quale rimane inferiore alla linea L, e da quel tratto della linea L che rimane compreso tra il punto D_I e la retta U' U'', e che è poi quel tratto di essa linea il quale rimane inferiore alla P' V'.

Se invece nell'istante che si considera, il magnetismo avrà già cominciato a diminuire in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, allora tutta la nuova linea delle intensità magnetiche sarà inferiore alla linea L, cioè alla P V (fig. 3*b*). Ed indicando con D' un punto qualunque di quella linea, e conducendone la ordinata D' C, avremo equazioni analoghe alle precedenti, dalle quali dedurremo che il punto D' è nella P' V'. Perciò tutta la linea delle intensità magnetiche nell'istante che consideriamo, coincide colla P' V'; laonde la P' V' è inferiore tutta alla P V, e, da sola, costituisce la linea delle intensità magnetiche.

2.° Caso. Il punto P', posizione del primo termine della linea delle intensità magnetiche nell'istante che consideriamo, sia inferiore al punto O (fig. 4). Vi sarà una porzione, che chiamo g nella quale il magnetismo sarà giunto in quell'istante ad annullarsi; e presa OG eguale alla forza coercitiva di g, il punto G sarà un punto della linea delle intensità magnetiche nell'istante che si considera.

Digitized by Google

Se, giunto questo istante, il magnetismo non ha ancora cominciato a diminuire in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, vi sarà una porzione c_I nella quale il magnetismo sarà in procinto di cominciare a diminuire, e, presa OC_I eguale alla forza coercitiva di questa porzione, e condotta l' ordinata $C_I D_I$ della linea L, il punto D_I sarà nella PV, e la linea delle intensità magnetiche sarà composta di quel tratto della linea L che sarà compreso tra le $C_I D_I$, U'' U', il quale ha un termine nel punto D_I, e di una linea compresa tra le O'' O', $C_I D_I$, la quale avrà i termini ne' punti P', D_I e passerà per G. Preso un punto qualunque D' di questa linea, tra P' e G, ed un altro F', il quale si trovi tra G e D_I ovvero anche sia lo stesso punto D_I, e condotte le ordinate D'C, F'E di questi due punti, e chiamate φ, t le intensità dell' azione magnetizzante e della tendenza estrinseca nell' istante considerato; dal §. 5 del cap. VI noi sappiamo che, dovendo nelle quattro porzioni omomagnetiche *o*, *c*, *g*, *e* aver luogo l' equilibrio tra le forze che sollecitano il magnetismo a variare nel senso inverso e quelle che si oppongono a tale variazione, dovranno anche sussistere le quattro equazioni $t=\varphi+OP'$, $t=\varphi+CD'+OC$, $t=\varphi+OG$, $F'E+t=\varphi+OE$; dalle quali deduconsi le tre $OP'=OG$, $CD'=CG$, $F'E=GE$; le quali mostrano che i punti D', G, F' sono nella P' V'. Dunque la suddetta linea, avente i termini nei punti P', D_I, la quale è tutta inferiore alla L, è un tratto della retta P' V', della quale perciò il tratto rimanente non sarà inferiore alla L. Laonde avremo appunto che la P' V' non sarà tutta inferiore alla L, e la linea delle intensità magnetiche nel considerato istante sarà costituita da quel tratto della P' V' che è inferiore ad L e da quel tratto della L che è compreso tra le $C_I D_I$, U'' U', il quale è quello che è inferiore alla P' V'.

Se invece il magnetismo, giunto l' istante preso a considerare, sarà diminuito in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, allora tutta la linea delle intensità magnetiche riuscirà inferiore alla L, cioè alla PV, e collo stesso ragionamento si proverà che

Digitized by Google

ogni suo punto cade nella P' V'; laonde la P' V' riuscirà tutta inferiore alla linea L, e da sola costituirà la nuova linea delle intensità magnetiche.

§. 5. Dal §. 6 del cap. VI abbiamo che se l' azione magnetizzante diretta decrescente si arresti ad un certo punto dal decrescere e cominci di nuovo a crescere, deve tosto arrestarsi dal decrescere e cominciare a crescere di nuovo il magnetismo sensibile della verga. Ora, siccome una diminuzione della tendenza estrinseca deve produrre lo stesso effetto che un eguale aumento dell' azione magnetizzante, ne viene di conseguenza che, ove quest' azione, arrestatasi dal decrescere, si conservi costante, dovrà poi il magnetismo crescere per qualunque circostanza che faccia decrescere la tendenza estrinseca. Ed a questo proposito si ponno fare sperienze analoghe a quelle indicate al §. 2.

Anche annullata che sia l' azione magnetizzante, diminuendo la tendenza estrinseca, dovrà crescere il magnetismo sensibile. E se infatti si magnetizza un fascio di due verghe e poi se ne esplora il magnetismo mediante un' ago magnetico, allontanando un pochino le due verghe l' una dall' altra, la deviazione dell' ago aumenta, ed aumentando poi la distanza tra le due verghe, la prefata deviazione aumenta ulteriormente.

§. 6. Supponiamo ora che, essendo l' azione magnetizzante diretta cresciuta prima sino ad un certo grado, indi diminuita sino ad un certo altro, e quivi arrestatasi per conservarsi costante, la verga venga assoggettata ad un' azione puramente smagnetizzante, la quale ammetteremo che agisca egualmente su tutte le parti della verga (cap. IV. §. 5). Ed esaminiamo quali effetti debban prodursi nei diversi casi.

Prima che l' azione puramente smagnetizzante vada ad agire, in tutte le porzioni della verga nelle quali il magnetismo ha cominciato a diminuire ed anche in quella nella quale fosse rimasto in procinto di cominciare, le forze che si oppongono a questa diminuzione, o più in generale, al variare in senso inverso del magnetismo, tra le quali avvi la forza coercitiva, fanno appena

Digitized by Google

equilibrio a quelle che tendono a produrre la variazione in senso inverso; ond' è che qualunque piccola diminuzione di forza coercitiva in queste porzioni deve dar luogo in esse ad una variazione di magnetismo nel senso inverso. Nelle altre porzioni omomagnetiche, se ve ne sono, la differenza tra la somma delle forze che tendono a produrre la variazione nel senso inverso e la somma di quelle che tendono a produrla nel senso diretto, è minore della forza coercitiva, la quale si oppone ad entrambi questi effetti; è perciò se in esse porzioni la forza coercitiva diminuisce, ma non diviene minore di quella differenza, il loro magnetismo resterà inalterato. É quindi manifesto che, nel caso che in tutte le porzioni omomagnetiche della verga abbia già cominciato a diminuire il magnetismo o sia giunto in procinto di cominciare, dovrà in seguito di una qualunque azione puramente smagnetizzante variare in senso inverso il magnetismo sensibile della verga, e siccome esso è diretto, dovrà diminuire; ciò che produrrà una diminuzione della tendenza estrinseca, che è inversa, e quindi una variazione, nel senso diretto, del magnetismo speciale posseduto da alcune prime porzioni omomagnetiche della verga. Ed è pur manifesto che, anche nell' altro caso, l' azione puramente smagnetizzante, se non eccederà un certo grado di forza, dovrà produrre una diminuzione del magnetismo sensibile della verga. Ma si comprende che in quest' altro caso potrà anche essere stata così piccola tutta la diminuzione avvenuta nell' azione magnetizzante, che in molte delle porzioni nelle quali il magnetismo non giunse in procinto di cominciare a diminuire (e tra le quali vi saranno tutte quelle nelle quali non fosse mai sorto magnetismo), l' azione magnetizzante sia bensì minore della tendenza intrinseca, più la estrinseca, più la forza coercitiva; ma però maggiore tuttora della somma delle sole due tendenze; e che perciò una azione puramente smagnetizzante forte, diminuendo abbastanza le forze coercitive di queste porzioni, dia luogo ad un aumento del loro magnetismo diretto, che potrà anche esser tale da prevalere alla diminuzione avvenuta in altre porzioni. Si comprende cioè

Digitized by Google

che, in questo caso della piccola diminuzione avvenuta nell'azione magnetizzante, mentre una debole azione puramente smagnetizzante produrrà diminuzione di magnetismo sensibile, una più forte potrà produrre invece un aumento.

Vediamo ora di por meglio in chiaro la cosa.

Supponiamo che, cessata la diminuzione dell' azione magnetizzante diretta, il magnetismo non sia invertito in veruna porzione omomagnetica della verga, e rappresentiamo con PDV (fig. 5, 6 e 7) la linea delle intensità magnetiche prima che agisca l' azione puramente smagnetizzante, ed indichiamo con ϕ l' intensità costante che allora ha l' azione magnetizzante. Se poi verrà ad agire una azione puramente smagnetizzante atta a rendere temporariamente nulla la forza coercitiva in tutte le porzioni della verga, la nuova linea delle intensità magnetiche sarà una retta parallela alla OU, che rappresento con P'V'. Per l' equilibrio del magnetismo nella porzione *o* prima che agisca l' azione smagnetizzante, dovrà essere (cap. prec. §, 6) $\phi = PO + \tau . pdvuo$; e per l' equilibrio nella porzione stessa, mentre agisce l' azione smagnetizzante, dovrà essere . . . . . $\phi = P'O + \tau . p'v'uo$;

delle quali deducesi . . (1) . . $PO + T.pdvuo = P'O + T.p'v'uo$.

Si conduca da P la PQ parallela alla OU, e potrà darsi che il solido geometrico $pquo$ riesca eguale al solido $pdvuo$, potrà darsi che riesca minore di esso e potrà darsi che ne riesca maggiore.

Nel primo caso potremo sostituire $pquo$ a $pdvuo$ nella equazione (1), ed avremo la seguente

$$PO + \tau . pquo = P'O + \tau . p'v'uo,$$

la quale equazione, siccome il solido $p'v'uo$ è uguale, minore o maggiore del solido $pquo$ secondo che P'O è uguale, minore o maggiore di PO, porta di necessità che sia $p'v'uo = pquo$ e $P'O = PO$, come nella fig. 5 è rappresentato. Dunque nel caso di $pquo = pdvuo$, se si sottoporrà a dirittura la verga ad una fortissima azione pu-

Digitized by Google

ramente smagnetizzante, il suo magnetismo sensibile non varierà menomamente; ma se, invece, si comincierà ad agire sulla verga con azioni puramente smagnetizzanti debolissime e si procederà poi con azioni di mano in mano più forti, dovrà succedere da principio una progressiva diminuzione del magnetismo sensibile, e poscia un progressivo aumento, che alla fine ridurrà il magnetismo stesso al punto di prima.

Nel secondo caso poi, essendo $pquo < pdvuo$ (fig. 6), avremo ancora, a motivo della (1), la relazione

$$(2)\quad PO + \tau . pquo < P'O + \tau . p'v'uo;$$

la quale, siccome $pquo$ è rispettivamente eguale, minore o maggiore di $p'v'uo$ secondo che PO è uguale, minore o maggiore di P'O, porta di necessità che sia $PO < P'O$. Essendo $PO < P'O$ e sussistendo la equazione (1), sarà necessariamente $p'v'uo < pdvuo$. In questo caso pertanto se si agirà a dirittura con una fortissima azione puramente smagnetizzante, si avrà una diminuzione di magnetismo sensibile, come la si ha se si agisce invece con una debole. Osserviamo per altro che, essendo $PO < P'O$ e conseguentemente $pquo < p'v'uo$, avremo, in questo caso,

$$pquo < p'v'uo < pdvuo .$$

È quindi naturale che potrà la differenza di $pquo$ da $pdvuo$ essere tanto piccola che, venendo la verga assoggettata ad azioni puramente smagnetizzanti successive gradamente crescenti e piccolissime da principio, la diminuzioue del magnetismo sensibile, che si produrrà per le prime di queste, lo porti a divenir inferiore del suo valore finale $p'v'uo$; onde questo magnetismo sensibile, dopo di esser decresciuto, debba alla fine crescere senza giungere però alla sua grandezza primitiva.

Nel terzo caso in fine, essendo $pquo > pdvuo$ (fig. 7), avremo, a motivo della (1), la relazione

$$(3)\quad PO + \tau . pquo > P'O + \tau . p'v'uo,$$

Digitized by Google

la quale porta di necessaria conseguenza $PO > P'O$; laonde, in causa della equazione (1), dovrà essere $p' v' u o > p d v u o$. Dunque in questo caso, mentre agendo da principio con una azione puramente smagnetizzante debole si avrà una diminuzione di magnetismo sensibile, agendo invece a dirittura da principio con una forte, si otterrà un aumento. E se si agirà con successive azioni smagnetizzanti gradatamente crescenti, piccolissime le prime, fortissime le ultime, da principio il magnetismo sensibile della verga dovrà diminuire, poi dovrà crescere e giungere in fine a superare il suo primitivo valore.

§. 7. Esporrò qui alcune sperienze relative ai risultati teorici del §. precedente.

Due verghe parallelepipede d' acciajo magnetizzate regolarmente e di forze presso che uguali, disposte normalmente al meridiano magnetico e coi poli omonimi rivolti in sensi opposti, furono assicurate una superiormente, l' altra inferiormente ad un magnetometro ordinario, onde sperimentare col metodo indicato al §. 9 del capitolo secondo. La verga superiore era distante 198^{mm} dall' ago; l' inferiore ne era a distanza poco diversa e tale che l'ago rimaneva a zero. La lunghezza dell'ago è di 97^{mm}, le verghe erano lunghe 180, larghe 28 e grosse 3 millimetri. Un cilindretto di ferro lungo quanto le verghe e grosso 7^{mm}, nuovo al magnetismo, fu posto sulla grondaja piatta del magnetometro, la quale era colla sua faccia superiore a 73 millim. di altezza sopra l'ago ed era sostenuta da due fulcri separati da quello che sosteneva il magnetometro. Il cilindretto faceva deviare l' ago nel senso debito e di . . . . . 14.° —

Percossi piuttosto fortemente con martello di ottone il cilindretto tenuto sulla grondaja e la deviazione dell'ago si ridusse a . . . . . 28.° —

Levai il cilindretto dalla grondaja e col mezzo di percosse lo rinnovai al magnetismo. Rimesso sulla grondaja produsse ancora la deviazione di . . . . . 14.° —

Sperienza 1.ª Lo sollevai verticalmente, accostandolo così alla

Digitized by Google

verga superiore, tanto che, rimesso sulla grondaja la deviazione riuscì di . . . . . 28.° —

Tenendolo poi sulla grondaja, lo assoggettai, mediante il solito martello d' ottone, a percosse da principio leggerissime e poi di mano in mano più forti; e la deviazione dell' ago cominciò tosto a decrescere e discese progressivamente sino a . . . . . 25.° —

poi cominciò a crescere e alla fine giunse a . . . 28.° —

Sperienza 2.ª Rimuovo il cilindretto dalla grondaja e lo rinnovo al magnetismo; e, rimesso sulla grondaja, lo sollevo poi verticalmente e un poco di più che non feci nella sperienza precedente, così che, ricondotto col movimento inverso sulla grondaja, produce nell' ago una deviazione di . . . . . 30.° 30′

Tenendolo sulla grondaja lo assoggetto a percosse gradatamente crescenti, assai deboli le prime, piuttosto forti le ultime, e la deviazione decresce prima sino a 26.° 15′

poi comincia a crescere, e giunge in fine circa a . 28.° —

Sperienza 3.ª Tolto via il cilindretto, rinnovato al magnetismo e rimesso sulla grondaja, lo sollevai un po' meno che nella sperienza 1.ª, così che, rimesso sulla grondaja, la deviazione riuscì di . . . . . 26.° scarsi

Tenendolo sulla grondaja lo assoggettai a percosse gradatamente crescenti, come nelle precedenti sperienze, e la deviazione decrebbe prima sino a . . . . . 23.° 30′

poi crebbe sino a . . . . . 28.° —

Registrerò anche le due seguenti sperienze:

Sperienza 4.ª Un fascio di sottili fili di ferro, lungo 200^{mm} e pesante grammi 78, rinnovato al magnetismo per mezzo di flessioni e di torsioni, posto sulla grondaja dello stesso magnetometro ne deviava l' ago di . . . . . 13.° —

Sollevatolo verticalmente sino ad un certo punto, e rimesso poi sulla grondaja, teneva deviato l' ago di 31.° —

Piegandolo e torcendolo in questo luogo, prima debol-

Digitized by Google

mente, e poi di mano in mano più fortemente, la deviazione decrebbe prima progressivamente sino a . 26.° —
poi crebbe sino a . . . . . 33.° 30′

Sperienza 5.ª Lo stesso fascio, rinnovato al magnetismo, fu posto nell' elica superiore del magnetometro allestito come è indicato al §. 8 del Capitolo II. Fatta passare una corrente voltaica per le due eliche, il fascio si magnetizzò in modo che produsse nell' ago la deviazione di . . . . . 11.° —

Rinforzando allora la corrente, col sopprimere dal circuito 50 metri di filo metallico che in esso si trovavano, il magnetismo crebbe e la deviazione riuscì di 46.° —

Facendo allora diminuire di intensità la corrente, senza interromperla, coll' introdurre di nuovo nel circuito i detti 50 metri di filo, il magnetismo scemò e la deviazione si ridusse a . . . . . 21.° —

Lasciando persistere questa corrente e torcendo il fascio entro l' elica, prima debolmente e poi di mano in mano più fortemente, la deviazione dell' ago decrebbe prima sino a . . . . . 19.° —
poi crebbe sino a . . . . . 23.° —

§. 8. Consideriamo ancora il caso di una verga nuova al magnetismo, che viene assoggettata ad un' azione magnetizzante diretta, che cresce con continuità sino ad un certo grado, poi decresce sino ad annullarsi. E dimostriamo che la grandezza del magnetismo sensibile della verga, nell' atto che l' azione magnetizzante passa per un determinato valore ϕ crescendo, è minore sempre di quella che ha luogo nell' atto che l' azione magnetizzante passa per quel medesimo valore decrescendo.

Sia P′ V′ (fig. 8) la linea delle intensità magnetiche nell'atto che l' azione magnetizzante passa pel valore ϕ crescendo; e P V sia la linea delle intensità magnetiche nell'atto che l' azione magnetizzante giunge al suo massimo per poi decrescere. Sia O P″ l' ordinata rappresentante l' intensità del magnetismo nella porzione *o* nell' atto che l' azione magnetizzante passa per il valore ϕ diminu-

Digitized by Google

endo. Per brevità, considererò soltanto il caso che il punto P'' sia superiore alla O U (che cioè sia *diretto* il magnetismo op'') e che, condotta da P'' la P''D perpendicolare alla P V, il suo piede D non cada fuori della P V. Sarà P''D V la linea delle intensità magnetiche nell' atto che l' azione magnetizzante passa pel valore ϕ decrescendo.

Consideriamo l' equilibrio magnetico nella porzione o nell' atto che l' azione magnetizzante passa pel valore ϕ crescendo, e nell' atto che vi passa decrescendo; e dedurremo le due equazioni

$$\phi = OP' + \tau . p' v' u o, \qquad \phi = OP'' + \tau . p'' d v u o;$$

dalle quali deducesi la seguente:

$$OP' + \tau . p' v' u o = OP'' + \tau . p'' d v u o.$$

Si osservi ora che, ove O P'' fosse maggiore di OP', od eguale ad OP', il solido geometrico $p' v' u o$ sarebbe una parte del solido geometrico $p'' d v u o$, mentre invece, a motivo della dimostrata equazione, dovrebbe essere quel primo solido maggiore di questo secondo, o eguale ad esso. Dovrà dunque essere necessariamente $OP'' < OP'$, e perciò in grazia della stessa equazione, sarà necessariamente $p' v' u o < p'' d v u o$. C. D. D.

Si ponno ottenere verificazioni di questo teorema, notissimo in pratica, sperimentando coi metodi dei §§. 8 e 9 del cap. II. Esso scorgesi verificato nelle sperienze del §. precedente. Ecco poi un' altra maniera di verificarlo: Presentando, per di sotto, ad un polo di una calamita piuttosto forte un cilindretto di ferro tenuto verticalmente, e provando a fargli sostenere, sospeso all' altra estremità un altro simile cilindretto, si trova che per ottenere lo scopo fa d' uopo accostare il primo cilindretto al polo della calamita sino ad un certo punto; se poi, lasciandovi sospeso l'altro cilindretto, lo si accosta ulteriormente, indi a poco a poco lo si allontana, avviene che il secondo cilindretto rimane sostenuto anche quando la sua distanza dal polo della calamita è notevolmente

Digitized by Google

maggiore di quella occorsa da principio per ottenere lo scopo. Si può variare questo sperimento presentando il primo cilindretto al polo della calamita per di sopra invece che per di sotto, e sperimentando se esso medesimo possa essere sostenuto mediante l'altro cilindretto applicato alla sua estremità superiore.

§. 9. Una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un' azione magnetizzante diretta, la quale partendo da zero cresca con continuità sino ad un certo grado φ, e chiamiamo L la corrispondente linea delle intensità magnetiche compiuto che sia questo aumento; e denotiamo con P (fig. 9) il primo termine di questa linea. Poi l' azione magnetizzante decresca con continuità sino ad un certo grado φ', il quale possa anche esser zero, e chiamiamo L' la linea delle intensità magnetiche compiuta che sia questa diminuzione, e rappresentiamo in P' il primo estremo di questa linea. Poscia l' azione magnetizzante cresca di nuovo con continuità. Dal §. 6 del cap. VI, si deduce che allora il primo estremo della linea delle intensità magnetiche partirà da P' e scorrerà con continuità verso O'. Ciò posto, prendiamo a considerare un istante qualunque di questo secondo aumento dell' azione magnetizzante e chiamiamo L'' la linea delle intensità magnetiche in tale istante, e denotiamo con P'' il suo primo termine, e dal punto P'' sia condotta la parallela alla dimezzante l' angolo O U U' estesa sino al suo incontro colla U' U'', che denomineremo V''. Dico che « la linea L'' sarà costituita da quel tratto di questa retta P'' V'', il quale rimarrà al di sopra della linea L', e da quel tratto della linea L', il quale non rimarrà al di sotto della retta P'' V'' ».

Si conduca infatti da P la P V parallela alla dimezzante l' angolo O U U', e, ritenuto ch' essa, come è rappresentato nella figura, intersechi la O U tra O ed U in un punto A, la linea che abbiamo chiamata L sarà costituita dai due tratti P A, A U delle due rette P V, O U. Dal punto P' si conduca la P' V' parallela alla dimezzante l' angolo O' O U, che incontrerà la P V in un punto D tra P ed A; e la spezzata P' D A U sarà la linea che abbiam chiamata L'.

Digitized by Google

Ora, dal citato §. 6 del cap. VI abbiamo che, giunto l' istante preso a considerare, il magnetismo, in grazia del nuovo aumento che sta effettuandosi nell' azione magnetizzante, avrà già cominciato a variare in senso diretto, o in tutte le porzioni omomagnetiche della verga, ovvero soltanto in quelle di forze coercitive minori di una tale, e nella porzione dotata di questa tale forza coercitiva il magnetismo sarà in procinto di cominciare a variare nel detto senso. Poniamo che abbia luogo la seconda di queste due cose, e sia presa OE eguale a quella tal forza coercitiva, e condotta EF ordinata dalla linea P' D A U; e la linea delle intensità magnetiche nel detto istante sarà composta di quella parte della linea P' D A U (cioè della L') che rimane tra le parallele U'U'' ed EF, e di una linea compresa tra le parallele O'O'', EF ed avente i termini nei punti P'', F, la quale sarà tutta dalla banda superiore della linea L'. Dall' ultima parte del citato §. 6 del cap. VI si deduce che questa linea, procedendo da P'' verso F sarà tutta discendente. Poniamo che, come è nella figura, il punto P'' sia superiore alla OU e l' F inferiore, e indichiamo con N, J due punti di essa linea, uno superiore l' altro inferiore alla OU, con K quel suo punto che è nella OU; e conduciamo le ordinate NM, JI. Dal §. testè citato abbiamo che per ognuna delle porzioni omomagnetiche *o, m, k, i, e* dovrà la somma delle forze, che tendono a far variare in senso diretto il magnetismo, eguagliare la somma di quelle che a tale variazione si oppongono; laonde indicata con ϕ'' l' intensità dell' azione magnetizzante nell' istante che consideriamo e con t'' la tendenza estrinseca nello stesso istante, la quale è inversa, avremo le equazioni

$$\phi''=OP''+t', \quad \phi''=OM+MN+t', \quad \phi''=OK+t',$$
$$\phi''+IJ=OI+t', \quad \phi''+EF=OE+t''; \quad \text{dalle quali}$$
$$OP''=OK, \quad MN=MK, \quad IJ=IK, \quad EF=EK.$$

Queste equazioni mostrano che la suddetta linea avente i termini nei punti P'', F è un tratto della retta P'' V'', e necessariamente

Digitized by Google

sarà quel tratto di questa retta, il quale rimane snperiore alla P'DAU ossia L'. Dunque la linea L'' è la spezzata P''FDAU, costituita da quel tratto della P'' V'' il quale rimane al di sopra della L' e da quel tratto della L' il quale non è al di sotto della P'' V''. Così il teorema è dimostrato soltanto pel caso in cui si verifichino le supposte accidentalità; ma ognuno vede come coi medesimi principii lo si possa dimostrare per qualunque altro caso.

§. 10. Se l' azione magnetizzante, continuando a crescere, tornerà al valore φ, allora la linea delle intensità magnetiche si ridurrà di nuovo alla L, cioè alla PAU, attenendoci alla fig. 9; poichè altrimenti, come ognuno vede, non potrebbe aver luogo l' equilibrio del magnetismo. E se poi di nuovo l' azione magnetizzante diminuirà sino al valore φ', di nuovo la linea delle intensità magnetiche si ridurrà alla L', cioè alla P'DAU; e così di seguito. Se dunque l' azione magnetizzante oscillerà per tal modo dal valore φ' al valore φ e viceversa, la grandezza del magnetismo della verga andrà oscillando dall' uno all' altro di due valori costanti, il primo dei quali, corrispondente al valore φ' dell' azione magnetizzante, sarà rappresentato da $gda—p'og$; l' altro, corrispondente al valore φ dell' azione stessa, sarà rappresentato da pao. Ed è pure manifesto che tutte le volte che l' azione magnetizzante assumerà un dato valore crescendo, la linea delle intensita magnetiche riuscirà una medesima, e perciò anco la grandezza del magnetismo sensibile; ed una medesima riuscirà pure la linea delle intensità magnetiche, e perciò anco la grandezza del magnetismo sensibile, tutte le volte che l' azione magnetizzante assumerà un medesimo valore decrescendo.

Ora io dico che « tutte le volte che l' azione magnetizzante, continuando nelle supposte oscillazioni, passerà per un valore intermedio φ'' decrescendo, la grandezza del magnetismo sensibile della verga sarà maggiore di quella, che avrà luogo tutte le volte che l' azione magnetizzante passerà pel medesimo valore φ'' crescendo. »

Digitized by Google

Sia infatti Π la posizione del primo estremo della linea delle intensità magnetiche nell' atto che l' azione magnetizzante passa pel valore $\vec{\varphi}''$ decrescendo; e condotta Π Δ parallela a P' D, sarà Π Δ A U la linea delle intensità magnetiche in tale circostanza, e la grandezza che allora avrà il magnetismo sensibile sarà rappresentata da $poa - p\delta\pi$.

Siccome vi è equilibrio tra le forze che sollecitano il magnetismo nella prima porzione omomagnetica o, tanto quando l'azione magnetizzante è al suo valore massimo $\vec{\varphi}$ come quando è poi passata al valore $\vec{\varphi}''$ decrescendo, dovrà la variazione in senso inverso, che avviene nell' azione magnetizzante stessa in tale suo passaggio, eguagliare in grandezza la somma delle variazioni che in senso diretto avverranno, in grazia del passaggio stesso, nelle altre forze sollecitanti il magnetismo in quella porzione. Dovrà essere cioè

$$\vec{\varphi} - \vec{\varphi}'' = \Pi P + \tau . p\delta\pi .$$

Sia ora P'' la posizione del primo estremo della linea delle intensità magnetiche nell' atto che l' azione magnetizzante passa pel valore $\vec{\varphi}''$ crescendo; e condotta P'' F parallela a P A, sarà P'' F D A U la linea delle intensità magnetiche in tale circostanza, e sarà rappresentata da $poa - p''fdp$ la grandezza, che allora avrà il magnetismo sensibile della verga.

Poichè vi è equilibrio tra le forze che sollecitano il magnetismo nella porzione omomagnetica o, tanto quando l' azione magnetizzante giunge al valore $\vec{\varphi}''$ crescendo, come qnando, avendo continuato a crescere, è poi passata al suo valore massimo $\vec{\varphi}$, dovrà la variazione, che in senso diretto avviene nell' azione magnetizzante stessa per tale suo passaggio, eguagliare in grandezza la somma delle variazioni che in senso inverso avverranno, in seguito del passaggio stesso, nelle altre forze sollecitanti il magnetismo nella prima porzione. Dovrà cioè essere

$$\vec{\varphi} - \vec{\varphi}'' = P'' P + \tau . p''fdp .$$

Digitized by Google

Dalle ottenute equazioni si ricava la

$$(1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \Pi P + \tau . p \delta \pi = P' P + \tau . p'' f d p .$$

Ora, siccome, ove fosse ΠP eguale a $P' P$, o minore di $P'' P$, il solido geometrico $p\delta\pi$ sarebbe necessariamente una parte del solido $p'' f d p$, mentre, in vista di questa equazione (1), dovrebbe $p \delta \pi$ essere eguale a $p'' f d p$, ovvero maggiore di $p'' f d p$, ne viene che necessariamente sarà $\Pi P > P' P$; e quindi in grazia della equazione (1) sarà $p \delta \pi < p'' f d p$; e per conseguenza

$$p o a - p \delta \pi > p o a - p'' f d p ;$$

cioè la grandezza del magnetismo sensibile della verga, mentre l' azione magnetizzante passa pel valore ϕ'' decrescendo, maggiore di quella che avrà luogo mentre vi passa crescendo. C. D. D.

Osservazione. Del teorema qui dimostrato si ottengono assai commodamente verificazioni di fatto, sperimentando coi metodi indicati ai §§. 8 e 9 del capitolo secondo. Esso teorema poi rende manifestamente ragione del noto fenomeno della maggior forza attrattiva, che ha luogo tra la calamita e l' áncora dopo che, lasciando sempre l' áncora applicata alla calamita, lateralmente ad essa áncora si abbiano applicati coi loro estremi ai poli della calamita stessa altri pezzi di ferro, e quindi rimossi.

§. 11. Essendo l' azione magnetizzante diretta cresciuta da principio sino ad un valore ϕ, poi decresciuta sino ad un valore ϕ', indi cresciuta di nuovo sino ad un valore ϕ'', essa poi conservi costantemente questo valore; e, ritenuto che l' ultimo aumento dell' azione magnetizzante sia stato piccolo e molto minore del precedente decremento, e che la linea finale delle intensità magnetiche sia per esempio la $P'' F D A U$ (fig. 9), è manifesto che, se la verga verrà allora assoggettata ad una debole azione puramente smagnetizzante, facendo questa diminuire un pochino la forza coercitiva nelle diverse porzioni omomagnetiche della verga, dovrà variar tosto il magnetismo in quelle porzioni nelle

Digitized by Google

quali è in procinto di variare e che son quelle di forze coercitive non maggiori di OE, e dovrà variare nel senso in cui ne è in procinto, cioè in senso diritto; e dovrà anche variare in alcune prime tra le porzioni di forze coercitive maggiori di OE; e tutto ciò darà luogo ad un piccolo aumento nel magnetismo sensibile, che è diretto, e perciò anche nella tendenza estrinseca, che è inversa, d'onde ne deriverà una piccola variazione in senso inverso nel magnetismo della prima porzione *o* e di alcune altre ad essa consecutive. E simili effetti progrediranno innanzi, almeno sino ad un certo punto, se si agirà poi sulla verga con azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti. Ma poichè piccolo fu, come supponiamo, l'aumento ultimo dell'azione magnetizzante, anche al confronto del precedente decremento di essa, si comprende che in molte porzioni omomagnetiche di forze coercitive alquanto maggiori di OE, il magnetismo, al compiersi dell'ultimo aumento dell'azione magnetizzante, sarà tuttora rimasto non molto lontano dall'essere in procinto di variare in senso inverso, e perciò potranno le azioni puramente smagnetizzanti giungere al segno di far diminuire la forza coercitiva in queste porzioni tanto che in esse il magnetismo abbia a variare in senso inverso; e ciò tenderà a produrre una diminuzione nel magnetismo sensibile. Si comprende da ciò la possibilità di ottenere che la verga in simile condizione presenti un aumento di magnetismo sensibile sotto azioni puramente smagnetizzanti deboli, ed una diminuzione sotto azioni smagnetizzanti più forti.

Se per esempio noi prenderemo una verga di ferro nuova al magnetismo e la sottoporremo ad un'azione magnetizzante, che indico con φ'', e quivi la percuoteremo fortemente, ed esploreremo il grado α di magnetismo sensibile che essa possederà sotto la detta azione magnetizzante in seguito delle praticate percosse; e se quindi rinnoveremo al magnetismo la stessa verga e la sottoporremo ad un'azione magnetizzante, crescente prima sino ad un certo grado $\varphi > \varphi''$, poi decrescente sino ad un certo grado $\varphi' < \varphi''$, e tali, questi due gradi φ e φ', che facendo poi crescere

Digitized by Google

l' azione magnetizzante sino al grado φ'', ne risulti nella verga un grado di magnetismo sensibile eguale ad α o pochissimo diverso da esso, è manifesto che al percuotere allora la verga, leggermente da principio, e poi a poco a poco sempre più fortemente, dovrà da principio crescere progressivamente il magnetismo sensibile della verga e risultare quindi di grado maggiore di α, ma in seguito dovrà decrescere, poichè alla fine dovrà ridursi di grado eguale o presso che eguale ad α.

Vado ad esporre due sperimenti a ciò relativi, eseguiti coll' apparecchio usato nelle quattro prime sperienze del §. 7.

§. 12. La verga inferiore era distante dall' ago circa 200 millimetri; ed abbassai un poco la verga superiore, tanto che l' ago, non rimanendo più a zero, deviava di 50° nel senso dovuto. Feci allora girare la graduazione del magnetometro tanto che lo zero andasse a corrispondere alla nuova posizione dell' ago. La grondaja piatta, sostenuta da un fulcro separato, era sopra l' ago e distante da esso 100 millim. circa. Il cilindretto di ferro usato nelle sperienze del §. 7, rinnovato al magnetismo e messo sulla grondaja, produceva una deviazione dallo zero e nel senso debito cioè verso il meridiano magnetico, di 24°. E potremo chiamar φ'' l' intensità dell' azione magnetizzante cui trovavasi allora sottoposto. Provai quivi a percuoterlo fortemente per vedere a che punto si riducesse il suo magnetismo sensibile, e vidi che si riduceva a tale da far deviar l' ago di 40°. Dopo questa prova preparatoria, sperimentai come segue.

Sperienza 1.ª Ho rimosso dalla grondaja il cilindretto, e, rinnovatolo al magnetismo, lo collocai di nuovo sulla grondaja e produsse la deviazione di 24°. Feci poi aumentare sino ad un certo punto l' azione magnetizzante sollevandolo verso la verga superiore, e tanto che, ricondotto sulla grondaja col movimento inverso, la deviazione fu di 56°, e facendo poi diminuire l' azione magnetizzante sino ad annullarsi allontanandolo molto dalla grondaja con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico, indi facendo aumentare di nuovo l' azione ma-

Digitized by Google

gnetizzante sino al grado φ'' col ricondurlo sulla grondaja col movimento inverso, la deviazione fu di . . . . . 39.° 30′
cioè poco minore di quella ottenuta dopo le percosse nella porva preparatoria. Assoggettandolo allora, tenuto sulla grondaja, a percosse gradatamente crescenti, leggerissime le prime, forti le ultime, la deviazione crebbe da prima sino a . . . . . 41.° —
poi decrebbe sino a . . . . . 40.° —.

Sperienza 2.ª Presi via il cilindretto e lo rinnovai al magnetismo, e rimesso sulla grondaja, produsse al solito la deviazione di 24°. Feci poi aumentare l'azione magnetizzante e di più che nell'esperienza precedente, sollevandolo verso la verga superiore tanto che, ricondotto sulla grondaja col movimento inverso, produceva la deviazione di 58°, e allontanato poscia molto dalla grondaja con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico, indi rincondotto sulla grondaja col movimento inverso, produceva la deviazione di . . . . 40.° 30′
che è poco maggiore di quella ottenuta dopo le percosse nella prova preparatoria. Assoggettandolo allora, sulla grondaja, a percosse gradatamente crescenti, leggiere molto le prime, forti le ultime, la deviazione crebbe dapprima sino a . . . . . 42.° scarsi
poi decrebbe sino a . . . . . 40.° —

§. 13. Ecco poi un'altra sperienza che ha pure relazione con ciò che si è dedotto nel §. 11. Ho presi due pezzi di ferro dolce foggiati a guisa de' grimaldelli ordinari delle calamite a ferro di cavallo, ma incurvati nelle loro parti intermedie in modo che, applicandoli l'uno all'altro, come ciascuno si applicherebbe alla sua calamita, essi si toccano soltanto lungo due tratti presso le estremità (*). Magnetizzati fortemente questi due pezzi di ferro

(*) Sono quelli usati nell'esperimento descritto al §. 12 della Memoria *Sopra il fenomeno che si osserva nelle calamite temporarie* ecc. inserita a pag. 237 della 1.ª parte del T. XXV. delle Memorie della Soc. It. delle Scienze.

Digitized by Google

dolce, indi applicati l'uno all'altro in modo che i poli dell'uno combaciassero coi poli rispettivamente amici dell'altro, trovai che la forza attrattiva era debole ed insufficiente a reggere il peso del maggiore di essi. Applicati di nuovo, l'uno all'altro, come sopra, e tenendoli così uniti, li ho percossi con certa forza, e, senza poi distaccarli, esplorai la loro forza attrattiva reciproca, e trovai che essa era sufficiente a reggere il peso del maggiore dei due. Seguitando a tenerli uniti e percuotendoli poi con molto maggiore forza, indi esplorando di nuovo la loro forza attrattiva, trovai ch'essa era tornata insufficiente a reggere il peso del maggiore dei due pezzi.

§. 14. *Osservazione.* Ritornando sulle considerazioni del §. 11, si comprende che, se la diminuzione $\varphi - \varphi'$ avvenuta nell'azione magnetizzante sia alquanto piccola in confronto della φ ed anco in confronto di quella azione magnetizzante che occorre per suscitare magnetismo sin nella porzione u, dotata della maggior forza coercitiva, ed il successivo aumento $\varphi'' - \varphi'$ sia piccolo in confronto della precedente diminuzione $\varphi - \varphi'$; si comprende, dico, che, in tal caso, la linea delle intensità magnetiche dovrà riuscire analoga alla P H D V, ovvero alla P' H' D' A U, (fig. 10); e che, per leggerissime percosse e non eccedenti un certo piccolo grado di forza, la linea delle intensità magnetiche dovrà innalzarsi intorno al punto analogo all'H o all'H', rimanendo inalterata nelle sue parti corrispondenti a porzioni omomagnetiche di maggiori forze coercitive; per percosse più forti, ma non eccedenti un certo altro grado di forza, questa linea dovrà abbassarsi intorno al punto analogo al D, o al D', rimanendo inalterata nelle sue parti corrispondenti a porzioni dotate di maggior forza coercitiva; e infine, per percosse molto forti, dovrà innalzarsi in un ultimo suo tratto terminante col punto analogo al V, ovvero comprendente il tratto analogo all'A U. E si comprende quindi che la verga, per percosse gradatamente crescenti, debolissime le prime, forti le ultime, potrà presentare da principio un aumento del suo magnetismo sensibile, indi una diminuzione, ed infine un nuovo aumento. Ma

Digitized by Google

se questa successione di effetti alternativamente opposti, prodotti da azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti, può aver luogo di fatto, come sembra ben probabile, onde verificarla sperimentalmente richiedonsi più diligenti prove, e forse mezzi di esplorazione più delicati di quelli che ho usati sin' ora.

Così pure, se dopo l' aumento $\varphi'' - \varphi'$ dell'azione magnetizzante avrà luogo in essa un decremento molto minore dell' aumento stesso, considerazioni analoghe alle precedenti ci conducono a pensare che il magnetismo sensibile della verga debba presentare prima una piccola diminuzione, poi un aumento, poi ancora una diminuzione e in fine ancora un aumento, ove si vada ad agire sulla verga con successive azioni puramente smagnetizzanti a poco a poco crescenti, debolissime le prime, fortissime le ultime.

E così di seguito: ma non sappiamo sino a qual punto potranno spingersi con risultato le sperienze a ciò relative studiando di adoperare i più delicati mezzi di esplorazione.

§. 15. Supponiamo ora che una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un' azione magnetizzante diretta la quale cresca con continuità sino ad un certo grado φ, e chiamiamo L lo stato della linea delle intensità magnetiche allorchè l' azione magnetizzante giunge a questo grado. L' azione magnetizzante decresca poscia con continuità sino ad annullarsi, e riteniamo rappresentato in P' (fig. 9) il punto in cui si porterà allora il primo estremo della linea delle intensità magnetiche. Sorga quindi l' azione magnetizzante in senso inverso e vada crescendo con continuità; allora il primo estremo della linea delle intensità magnetiche partirà da P' e procederà con continuità verso O'', come deducesi dal §. 7 del cap. VI; e, appoggiandosi a quanto si è stabilito nel detto §. 7, con procedimento simile agli usati sopra in casi analoghi, si dimostrerà inoltre che indicando con P''' il punto in cui trovasi il detto primo estremo in un istante qualunque dell' incremento dell' azione magnetizzante inversa, e conducendo la P'' V''', parallela alla dimezzante l' angolo O U U'' ed estesa sino ad incontrare la U' U'', la linea delle intensità magnetiche in quel-

Digitized by Google

l'istante sarà costituita da quel tratto della P''' V''' che rimane inferiore alla L e da quel tratto della L che rimane inferiore alla P''' V'''.

È quindi manifesto che, anche dopo sorta l'azione magnetizzante inversa, finchè non sia giunta ad un certo grado d'intensità, persisterà magnetismo diretto in alcune porzioni omomagnetiche della verga.

Se, sotto l'azione magnetizzante diretta, giunta al suo più alto grado φ, la linea delle intensità magnetiche sarà stata, come la PAU nella figura 9, composta di un tratto PA di una parallela alla dimezzante l'angolo OUU' e di un tratto AU della OU, allora, giunta che sarà l'azione magnetizzante inversa ad una intensità eguale a φ, la linea delle intensità magnetiche sarà necessariamente composta della parallela alla dimezzante l'angolo OUU'' condotta da A ed estesa sino ad incontrare la OO'' e della retta AU; perchè in caso diverso non si verificherebbe la condizione di equilibrio nella porzione *o*, come ognun vede. Pertanto, in questo caso, finchè l'azione magnetizzante inversa non giunge al grado φ, persisterà magnetismo diretto in alcune porzioni omomagnetiche della verga.

Se invece sotto l'azione magnetizzante diretta, giunta al grado φ, la linea delle intensità magnetiche sarà stata costituita dal solo tratto di una retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU' compreso tra le OO', UU', tutto superiore alla OU, allora manifestamente, nel tempo in cui cresceva l'azione magnetizzante diretta vi sarà stato un istante in cui la linea delle intensità magnetiche sarà stata costituita dalla dimezzante l'angolo OUU' estesa sino alla OO'; e, detto ψ il grado dell'azione magnetizzante in quell'istante, noi avremo che, giunta che sarà al grado d'intensità ψ l'azione magnetizzante inversa, la linea delle intensità magnetiche sarà costituita dalla dimezzante l'angolo OUU'' estesa sino ad incontrare la OO', come ognuno può agevolmente convincersi. Dunque in tal caso, persisterà magnetismo diretto in alcune porzioni omoma-

Digitized by Google

gnetiche della verga solo finchè l'intensità dell'azione magnetizzante inversa non supererà il detto grado ψ.

§. 16. Un'azione magnetizzante diretta agente su di una verga, in precedenza nuova pel magnetismo, sia con continuità cresciuta sino ad un certo grado φ, poi diminuita sino ad annullarsi, indi sia sorta un'azione magnetizzante inversa la quale sia cresciuta sino ad un certo grado φ'. Indichiamo con L' lo stato in cui allora si troverà la linea delle intensità magnetiche, e con P' la posizione del suo primo termine. Se l'azione magnetizzante inversa, arrestatasi dal crescere al detto grado φ', diminuirà poi con continuità, noi avremo, come deducesi dal §. 8 del cap. VI, che il primo termine della linea delle intensità magnetiche partirà da P' e procederà con continuità verso O'; e che indicando con P'' la sua posizione in un istante qualunque del detto decremento dell'azione magnetizzante, e conducendo da P'' la P'' V'' parallela alla dimezzante l'angolo O U U' ed estesa sino ad incontrare la U' U'', la linea delle intensità magnetiche in quell'istante sarà costituita da quel tratto della retta P'' V'' che rimarrà superiore alla linea L' e da quel tratto della linea L' che non sarà inferiore alla retta P'' V''.

Ne viene di conseguenza che se il magnetismo sensibile della verga, quando l'azione magnetizzante inversa è giunta al grado φ', è tuttora diretto, allora, al diminuire poi di tale azione, questo magnetismo sensibile diretto andrà crescendo; se invece il magnetismo sensibile della verga è nullo, allora, al diminuire dell'azione magnetizzante inversa, sorgerà magnetismo sensibile diretto progressivamente crescente; e se infine il magnetismo sensibile della verga è inverso, esso dovrà progressivamente variare in senso *diretto* al progressivo diminuire dell'azione magnetizzante inversa; e qui potranno darsi tre casi, cioè che, giungendo ad annullarsi l'azione magnetizzante, il magnetismo sensibile sia già divenuto *diretto*, o che riesca solamente annullato, ovvero che persista tuttora *inverso*. Perchè abbia luogo il secondo di questi tre casi, dovrà φ' avere un certo determinato valore, il quale sarà

Digitized by Google

necessariamente e minore di φ e minore del valore ψ del §. precedente, perchè, se φ' è eguale alla minore delle due quantità φ, ψ, riesce distrutto tutto il magnetismo diretto nella verga, e quindi all' annullarsi dell' azione magnetizzante dovrà persistere magnetismo sensibile inverso (cap. VI, §. 5).

Queste deduzioni concordano precisamente con quanto i fisici hanno già riconosciuto sperimentalmente. Coi metodi poi indicati ai più volte citati §§. 8 e 9 del cap. II, si ponno assai commodamente istituire sperienze relative alle deduzioni medesime.

Osservazione. Allorchè sarà annullata l' azione magntizzante inversa, dovrà nella prima porzione *o* la tendenza intrinseca del magnetismo essere eguale e contraria alla estrinseca; e siccome la tendenza estrinseca è inversa o diretta o nulla secondo che diretto o inverso o nullo è il magnetismo sensibile della verga, ed è inoltre ad esso proporzionale, mentre d' altra parte la tendenza intrinseca del magnetismo della prima porzione *o* è diretta o inversa o nulla secondo che questo suo magnetismo è inverso o diretto o nullo, ed è proporzionale alla intensità di questo suo magnetismo, ne viene che il magnetismo nella detta prima porzione *o* sarà inverso, o diretto, o nullo, secondo che diretto, o inverso, o nullo sarà il magnetismo sensibile della verga, e la intensità di quello sarà proporzionale alla grandezza di questo.

Pertanto la linea delle intensità magnetiche, allorchè sarà annullata l' azione magnetizzante inversa, e ritenuto che la verga rimanga priva di magnetismo sensibile, sarà analoga o alla linea U A F K O (fig. 10), o alla linea V F' K' O, ovvero alla V'' K'' O. E sarà rispettivamente $o\,k\,g = g\,f\,a$, ovvero $o\,k'\,g' = g'\,f'\,v\,u$, od $o\,k''\,g'' = g''\,v''\,u$.

§. 17. Se quella linea, che al §. 3 del cap. prec. abbiamo appellata λ, la quale esiste nel piano perpendicolare all' O' O U condotto per la O U, e le cui ordinate rappresentano le capacità pel magnetismo delle diverse porzioni omomagnetiche della verga, fosse una retta parallela alla O U, si potrebbe manifestamente sem-

Digitized by Google

plificare la rappresentazione geometrica dello stato del magnetismo nelle diverse porzioni omomagnetiche della verga. Ma la linea λ non è una retta parallela alla OU, e me ne convinsi nel seguente modo.

Supponiamo che una verga nuova pel magnetismo sia stata sottoposta ad un' azione magnetizzante la quale partendo da zero sia prima cresciuta sino ad un certo grado φ, piuttosto debole e tale che non sia sorto magnetismo nelle ultime porzioni omomagnetiche, poi sia diminuita sino ad annullarsi, indi sorta in senso inverso e cresciuta sino ad un certo grado φ' minore di φ e tale che, diminuendo poi sino ad annullarsi l' azione magnetizzante, il magnetismo sensibile sia risultato nullo. Sia PAU (fig. 11) la linea delle intensità magnetiche nell' atto che l' azione magnetizzante giunse al grado φ; P'FAU sia la linea delle intensità magnetiche nell' atto che l' azione magnetizzante essendo inversa giunse al grado φ'; e, condotta da O la OK perpendicolare alla P'F, sarà OKGFAU la linea delle intensità magnetiche finale. Ammettiamo che la linea λ sia una retta parallela alla OU.

Essendo equivalenti i due solidi okg, gfa dovranno anco esserlo i due triangoli OKG, GFA; e perciò dovrà essere OG = GA e conseguentemente POA = 8.GFA, e P'OG — GFA = GFA, e quindi POA = 8 (P'OG — GFA); e perciò anco $poa = 8(p'og - gfa)$; cioè la grandezza del magnetismo sensibile diretto della verga sotto l' azione magnetizzante giunta in senso diretto al grado φ, eguale ad otto volte la grandezza del magnetismo sensibile inverso sotto l' azione magnetizzante giunta al grado φ' in senso inverso.

Per ottenere adunque l' annullamento del magnetismo sensibile in simili casi, sarebbe necessario che l' azione magnetizzante inversa giungesse precisamente a tal grado φ' da produrre un magnetismo sensibile inverso temporario eguale alla ottava parte del magnetismo sensibile diretto ch' ebbe luogo temporariamente sotto l' azione magnetizzante giunta in senso diretto al suo maggior grado φ. Ma in alcuni sperimenti fatti sul proposito col me-

Digitized by Google

todo del §. 8 del capitolo secondo, ebbi tali risultati da poter ragionevolmente dedurre che, onde le verghe sperimentate rimanessero spolarizzate, occorreva che il detto magnetismo sensibile temporario inverso giungesse oltre la sesta parte, e talora oltre la terza parte del grado, cui era giunto il diretto.

§. 18. In generale « se una verga nuova pel magnetismo venga sottoposta ad un'azione magnetizzante, la quale partendo da zero varii poi con continuità, ora in un senso ora nell'altro, e cambiando anco essa stessa di senso, ovvero non cambiando; indicato con L lo stato della linea delle intensità magnetiche nell'atto che nell'azione magnetizzante cessa una variazione in un senso e sta per cominciare la successiva variazione nell'altro senso, e detto P il primo estremo della linea L, avremo che, durante questa successiva variazione, il primo estremo della linea delle intensità magnetiche partirà da P e procederà con continuità verso O' o verso O'' secondo che la variazione stessa sarà in senso diretto o in senso inverso; ed, indicando con P' la posizione del primo estremo della linea delle intensità magnetiche in un istante qualunque del tempo in cui si effettua questa successiva variazione, e con P' V', P' V'' le rette condotte da P' parallele rispettivamente alle dimezzanti gli angoli O U U', O U U'', estese sino ad incontrare la U' U'', se la variazione che sta succedendo nell'azione magnetizzante sarà in senso diretto, la linea delle intensità magnetiche nel detto istante sarà costituita da quel tratto della P' V' che riuscirà superiore alla L e da quel tratto della L che non sarà inferiore alla P' V', e se invece la detta variazione sarà in senso inverso, allora la linea delle intensità magnetiche in quell'istante sarà costituita da quel tratto della P' V'' che sarà inferiore alla L, e da quel tratto della L che non sarà superiore alla P' V''. »

E « qualunque sia la linea delle intensità magnetiche di una verga sotto un'azione magnetizzante, di senso diretto o inverso, od anche nulla, ed in seguito di azioni magnetizzanti e di azioni puramente smagnetizzanti alle quali sia stata in precedenza sotto-

Digitized by Google

posta la verga; indicata questa linea con L e con P il suo primo termine; se poi nell'azione magnetizzante si effettuerà una variazione in un senso, il primo estremo della linea delle intensità magnetiche partirà da P e procederà con continuità verso O' o verso O'' secondo che questo senso sarà diretto o inverso; e indicando con P' il punto della O' O'' in cui troverassi il detto primo estremo in un istante qualunque del tempo in cui si effettua la detta variazione, e con P' V', P' V'' le solite rette parallele alle dimezzanti gli angoli O U U', O U U''; se la variazione sarà in senso diretto, la linea delle intensità magnetiche in quell'istante sarà costituita da quel tratto, o da quei tratti, se mai ve ne potrà essere più d'uno, della P' V', che saranno superiori alla L, e da quei tratti della L che non saranno inferiori alla P' V'; e se invece la variazione stessa sarà in senso inverso, allora la detta linea sarà costituita da quei tratti della P' V'' che saranno inferiori alla L, e da quelli della L, che non saranno superiori alla P' V''. »

Queste proposizioni si ponno dimostrare, come ognun vede, coll'appoggio di quanto abbiamo stabilito ai §§. 9 e 10 del cap. VI e coi metodi usati ai §§. 1, 4 e 9 del presente capitolo.

Osservazione 1.ª Qui facilmente si comprende, e facilmente si può dimostrare, che la linea delle intensità magnetiche non può avere in verun caso parte alcuna esistente fuori del triangolo isoscele e rettangolo avente la ipotenusa nella U' U'' ed il vertice nel punto in cui trovasi il primo estremo della linea delle intensità magnetiche medesima.

Osservazione 2.ª In qualunque caso, allorchè l'azione magnetizzante sarà nulla, il magnetismo nella prima porzione omomagnetica della verga sarà inverso, diretto o nullo, secondo che il magnetismo sensibile della verga sarà diretto, inverso o nullo; e la intensità di quello sarà proporzionale alla grandezza di questo, come abbiam già osservato dover essere in un caso particolare (§. 16).

Digitized by Google

Osservazione 3.ª Se una verga verrà assoggettata ad un'azione magnetizzante diretta crescente sino a grado tale che, decrescendo poi essa sino ad annullarsi, diminuisca il magnetismo, od almeno giunga in procinto di diminuire, sin nell'ultima porzione omomagnetica *u* della verga, per cui la linea delle intensità magnetiche sarà una retta P″ V″ (fig. 3*b*) parallela alla dimezzante l'angolo O U U″; il magnetismo sensibile, che rimarrà nella verga, sarà il massimo magnetismo sensibile permanente di cui essa verga è suscettibile; la verga cioè riuscirà magnetizzata a saturazione. Ed infatti, perchè la verga non soggetta ad alcuna azione magnetizzante fosse dotata di magnetismo sensibile diretto maggiore di questo, dovrebbe per una parte il primo termine della linea delle intensità magnetiche essere inferiore al punto P″ (*Osservazione precedente*), e per un'altra parte, dovrebbe almeno qualche tratto della linea delle intensità magnetiche essere superiore alla P″ V″; le quali due condizioni non ponno riuscire soddisfatte simultaneamente a motivo della osservazione 1.ª

§. 19. Abbiamo già osservato al §. 11 del cap. VI che; quando una verga di sostanza magnetica si trova assoggettata ad un'azione magnetizzante che varia in un dato senso, nel medesimo senso deve variare anche il suo magnetismo sensibile. Ora, siccome una diminuzione nella tendenza estrinseca deve corrispondere, quanto all'effetto, ad una variazione dell'azione magnetizzante nel senso del magnetismo sensibile, ne viene di conseguenza che se il magnetismo sensibile non sarà nullo, esso dovrà crescere ogni volta che, arrestandosi dal variare l'azione magnetizzante, succederà una diminuzione della tendenza estrinseca. Alle sperienze, che riguardano questo proposito, e che abbiamo accennate ai §§. 2 e 5 di questo capitolo, si ponno aggiungere le seguenti.

Si uniscano in fascio due eguali parallelepipedi di ferro nuovi pel magnetismo e si presentino, disposti normalmente al meridiano magnetico e coi loro due assi in un medesimo piano orizzontale, sopra l'ago del magnetometro munito di due calamite dritte, una superiore, l'altra inferiore, e disposte come è indicato al più volte

Digitized by Google

citato §. 9 del cap. II. Si accosti poi molto il detto fascio alla verga superiore, così che andrà a soffrire un'azione magnetizzante piuttosto forte. Poi lo si abbassi, si ritiri e si capovolga, e lo si presenti quindi di nuovo sopra l'ago, ma molto basso e perciò distante dalla verga superiore, e così esso riuscirà soggetto ad un'azione magnetizzante inversa della precedente e molto più debole; e facilmente avverrà che la deviazione dell'ago mostri che il fascio conserva magnetismo nel senso della prima magnetizzazione. Sollevando allora a poco a poco il fascio, la deviazione diminuirà, e presto diverrà nulla. Allora sarà nulla la tendenza estrinseca; ed, allontanando l'uno dall'altro i due parallelepipedi, l'ago rimarrà a zero, e rimarrà pure a zero riunendoli di nuovo. Se allora si abbassa il fascio, torna a prodursi una deviazione che indica nel fascio stesso magnetismo sensibile contrario a quello che tende a produrvi l'azione magnetizzante cui è sottoposto: e se in questa nuova posizione si allontanano un pochino i parallelepipedi l'uno dall'altro, la deviazione cresce, e cresce di più se si allontanano di più, e, riunendo poi i parallelepipedi decresce. Innalzando poi il fascio tanto che la deviazione dell'ago riesca opposta alla precedente, anche questa deviazione opposta cresce allontanando l'uno dall'altro i due parallelepipedi.

Se un simile fascio di due parallelepipedi si sottopone a parecchie magnetizzazioni, o tutte nello stesso senso, o alcune in un senso, altre nel senso opposto, analoghe a quelle delle sperienze precedenti, o almeno tali che possono ritenersi agire egualmente su entrambi i parallelepipedi; e si esplori poscia il fascio con un magnetometro ordinario, se esso produce una deviazione nell'ago, si osserva che questa cresce all'allontanare tra loro i due parallelepipedi, e se non produce deviazione nell'ago, esso non ne produce nemmeno scostando alquanto l'uno dall'altro i due parallelepipedi, che lo compongono. E qui avvertiremo che, se invece il fascio venga assoggettato a magnetizzazioni, le quali non tutte agiscano egualmente sui due parallelepipedi, ovvero se si magnetizzino separatamente e in diversi modi i due parallele-

Digitized by Google

pipedi e poi si riuniscano in fascio, può succedere benissimo che si ottengano risultati diversi dagli indicati.

Se, per esempio, si magnetizzi prima fortemente in un senso uno dei due parallelepipedi, poi si formi il fascio unendolo all'altro (e così il fascio presenterà magnetismo nel senso del magnetismo impresso al primo parallelepipedo), indi si magnetizzi debolmente e in senso contrario il fascio, o in modo da far scomparire la polarità in esso, o in modo da farla anche sorgere inversa, ma debole; si osserverà nel primo caso che, allontanando tra loro i due parallelepipedi, sorgerà magnetismo sensibile nel senso della forte magnetizzazione cui fu assoggettato il primo e ne persisterà anche riunendo di nuovo i due parallelepipedi; e nel secondo caso, allontanando a poco a poco i parallelepipedi tra loro, si osserverà scemare la grandezza del magnetismo sensibile, e in vari casi giungere esso ad annullarsi, od anco ad invertirsi.

Esporrò ancora tre teoremi nei tre seguenti paragrafi, coi quali porrò fine al presente capitolo.

§. 20. « Una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un'azione magnetizzante diretta crescente sino ad un determinato grado φ minore di quello pel quale il magnetismo giungerebbe in procinto di sorgere nella porzione omomagnetica della maggior forza coercitiva; e appelliamo α la grandezza a cui giungerà il magnetismo sensibile della verga. Decresca poi l'azione magnetizzante sino ad annullarsi, ed indichiamo con α' la grandezza del magnetismo sensibile rimanente. Rinnovata poi la verga pel magnetismo, od anche non rinnovata, venga sottoposta ad un'azione magnetizzante inversa crescente sino ad un determinato grado φ' maggiore di φ, la quale poi decresca sino ad annullarsi, e agisca quindi sulla verga un'azione magnetizzante diretta, la quale cresca sino al suddetto grado φ. Giunta l'azione magnetizzante a questo grado, potrà, secondo i casi, il magnetismo sensibile della verga essere inverso, o nullo, o diretto. Poniamo che sia diretto, e indichiamo con β la sua grandezza. Diminuisca poi l'azione ma-

Digitized by Google

gnetizzante e si annulli; ed il magnetismo sensibile rimanente potrà pure essere inverso, o nullo, o diretto. Poniamo che sia diretto ed indichiamone la grandezza con β'. Dico che sarà $a > \beta$, $a' > \beta'$ e inoltre sarà $a - \beta = a' - \beta'$. »

Dimostrazione. Sia rappresentata da PAU (fig. 12) la linea delle intensità magnetiche della verga, mentre è soggetta all'azione magnetizzante diretta, giunta al grado d'intensità φ nel primo caso; e sia P'DAU la linea delle intensità magnetiche quando è annullata la detta azione magnetizzante. Avremo $poa = a$, $poa - pdp' = a'$, $a - a' = pdp'$. Sia poi rappresentata da R'CU la linea delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante inversa giunta al suo più alto grado φ', e da QGCU la linea delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante diretta giunta al grado φ nel secondo caso, e da Q'FGCU la linea delle intensità magnetiche, annullata che sia per l'ultima volta l'azione magnetizzante. Avremo $qoh - hgc = \beta$, $qoh - hgc - qfq' = \beta'$, $\beta - \beta' = qfq'$.

Considerando l'equilibrio magnetico nella porzione o sotto l'azione magnetizzante diretta giunta al grado φ nei due casi, avremo le due equazioni

$$\varphi = OP + \tau . poa, \qquad \varphi = OQ + \tau . (qoh - hgc),$$

dalle quali ricavasi

$$OP + \tau . poa = OQ + \tau . (qoh - hgc).$$

Considerando ora la natura dei solidi qoh, poa, noi veggiamo che, se fosse $OQ < OP$, sarebbe $qoh < poa$, e se fosse $OQ = OP$ sarebbe $qoh = poa$; e che perciò in entrambi questi casi si avrebbe $qoh - hgc < poa$; mentre, a motivo della precedente equazione, dovrebbe essere $qoh - hgc > poa$ nel primo caso, e $qoh - hgc = poa$ nel secondo. Dovrà dunque essere necessariamente $OQ > OP$; e quindi, a motivo della stessa equazione,

Digitized by Google

$poa > qoh - hgc$, vale a dire $\alpha > \beta$, come dovevasi in primo luogo dimostrare.

Considerando ora l' equilibrio magnetico nella porzione o e quando l' azione magnetizzante diretta riesce annullata per la prima volta, e quando riesce annullata per la seconde volta, avremo le due equazioni

$$OP' = \tau . (poa - pdp'), \qquad OQ' = \tau . (qoh - hgc - qfq'),$$

e, combinando queste colle due prime, ricavansi le due

$$\varphi = PP' + \tau . pdp', \qquad \varphi = QQ' + \tau . qfq', \qquad \text{dalle quali}$$

$$PP' + \tau . pdp' = QQ' + \tau . qfq'.$$

Riflettendo ora sulla natura dei due solidi pdp', qfq', noi veggiamo che il primo sarà minore, eguale o maggiore del secondo, secondo che la retta PP' sarà minore, eguale o maggiore della QQ'; laonde l' ultima equazione trovata esige che sia $PP' = QQ'$ e $pdp' = qfq'$, vale a dire, $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$. Dalla qual relazione, poichè α è maggiore di β, si deduce $\alpha' > \beta'$, come dovevasi dimostrare in secondo luogo; e si deduce anche $\alpha - \beta = \alpha' - \beta'$, come dovevasi dimostrare in ultimo luogo.

§. 21. « Una verga nuova pel magnetismo venga sottoposta ad un'azione magnetizzante diretta, la quale cresca con continuità. Dico che l' aumento, che il suo magnetismo sensibile subirà corrispondentemente al passaggio dell' azione magnetizzante da un grado φ ad un altro $\varphi + \psi$, sarà minore di quello che subirà nel passaggio dell' azione magnetizzante dal grado $\varphi + \psi$ al grado $\varphi + 2\psi$, se però sotto l' azione magnetizzante giunta al grado φ non sarà ancor sorto, nè in procinto di sorgere magnetismo nella porzione u; in caso diverso quei due aumenti saranno eguali. »

Sia infatti PAU (fig. 13) la linea delle intensità magnetiche sotto l' azione magnetizzante giunta al grado φ, ritenuto che allora non sia ancor giunto in procinto di sorgere il magnetismo nella porzione u; e sieno P' A' U, P'' A'' U le linee delle intensità

Digitized by Google

magnetiche corrispondenti rispettivamente all'azione magnetizzante giunta al grado $\varphi+\psi$ e all'azione stessa giunta al grado $\varphi+2\psi$. La fig. 13 riguarda il caso che, nemmeno sotto l'azione magnetizzante giunta a quest'ultimo grado, sia sorto magnetismo nella u; ma il ragionamento che faremo, ha luogo egualmente in ogni caso.

Considerando l'equilibrio magnetico nei tre istanti ne' quali l'azione magnetizzante giunge ai tre gradi φ, $\varphi+\psi$, $\varphi+2\psi$, avremo le tre equazioni

$$\varphi = OP + \tau . p\ o a ,$$
$$\varphi+\psi = OP' + \tau . p'\ o a' ,$$
$$\varphi+2\psi = OP'' + \tau . p''\ o a'' ;$$

sottraendo la prima dalla seconda, e la seconda dalla terza, avremo le due $\psi = PP' + \tau . p\ a\ a'\ p'$, $\psi = P'P'' + \tau . p'\ a'\ a''\ p''$, dalle quali

$$(1) \ldots . PP' + \tau . p a a' p' = P'P'' + \tau . p' a' a'' p''.$$

Riflettendo ora sulla natura dei due solidi $p a a' p'$, $p' a' a'' p''$ si comprende che il primo di questi sarebbe necessariamente minore del secondo ove fosse PP' minore di $P'P''$, od anche PP' eguale a $P'P''$; mentre d'altra parte, a motivo della equazione (1), dovrebbe essere il primo solido maggiore del secondo se $PP' < P'P''$, eguale al secondo se $PP' = P'P''$. Laonde PP' non potrà essere che maggiore di $P'P''$, e quindi, a motivo della (1), sarà $p a a' p' < p' a' a'' p''$; dunque ecc.

Supponiamo ora che il grado φ sia tale che, giunta ad esso l'azione magnetizzante, il magnetismo sia sorto nella porzione u, o in procinto di sorgere.

Sieno PV, $P'V'$, $P''V''$ le tre linee delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante giunta ai tre gradi φ, $\varphi+\psi$, $\varphi+2\psi$. Collo stesso procedimento, col quale abbiamo ottenuta la (1) nel precedente caso, noi otteniamo in questo caso la

$$(2) \ldots . PP' + \tau . p v v' p' = P'P'' + \tau . p' v' v'' p''.$$

Digitized by Google

Considerando la natura dei due solidi $pvv'p'$, $p'v'v''p''$, si comprende che la eguaglianza, o la diseguaglianza in qualunque senso, delle due rette PP', P'P'' importa rispettivamente la eguaglianza, o la diseguaglianza nello stesso senso, di quei due solidi, e quindi anco dei due membri della equazione (2); laonde, sussistendo essa, dovrà necessariamente essere $PP' = P'P''$ e $pvv'p = p'v'v''p''$. Dunque ecc.

§. 22. « Una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad una azione magnetizzante diretta la quale, partendo da zero, giunga ad un determinato grado φ, crescendo con continuità. Se dopo ciò avverrà nell' azione magnetizzante una variazione in senso diretto di determinata grandezza ψ (intendo sempre *con continuità*), succederà nel magnetismo sensibile della verga una variazione in senso diretto di una certa grandezza, che indico con α, e se in seguito succederà nell' azione magnetizzante una variazione della stessa grandezza ψ, ma in senso inverso, così che essa ritorni al grado φ, persisterà una parte della variazione α, la quale indico con α'. Se invece, giunta l' azione magnetizzante al grado φ, avverrà in essa una variazione in senso inverso e di quella stessa grandezza ψ, avverrà nel magnetismo sensibile della verga una variazione in senso inverso, la cui grandezza indico con β; e se in seguito avverrà nell' azione magnetizzante una variazione in senso diretto e della stessa grandezza ψ, così che essa azione torni al grado φ, potrà darsi, o che il magnetismo sensibile torni allo stato primitivo (secondo ciò che si è osservato al principio del §. 10), o che invece persista una parte della avvenuta variazione in senso inverso (come può dedursi dal §. 20); in altri termini: la parte residua della variazione in senso inverso, in alcuni casi sarà nulla, in altri no. Questa parte chiamiamola β'. Dico che sarà $\alpha > \beta$, $\alpha' > \beta'$ ».

Chiameremo L la linea delle intensità magnetiche corrispondente all' azione magnetizzante cresciuta per la prima volta sino al grado φ in senso diretto; L_I la linea delle intensità magnetiche allorchè sia avvenuta la variazione di grandezza ψ in senso di-

Digitized by Google

retto, ed L_2 quella linea delle intensità magnetiche che corrisponde all' azione magnetizzante ritornata poi al grado φ; e chiameremo L_3 la linea delle intensità magnetiche corrispondente all' azione magnetizzante che crebbe da prima sino al grado φ in senso diretto, indi subì la variazione di grandezza ψ in senso inverso; e in fine chiameremo L_4 la linea delle intensità magnetiche corrispondente all' azione magnetizzante ritornata al grado φ dopo la detta variazione in senso inverso.

Considereremo tre casi.

1.° Supponiamo che, quando l' azione magnetizzante diretta giunge per la prima volta al grado φ, non sia sorto nè in procinto di sorgere magnetismo nella porzione u, e che sia $\psi < \varphi$.

La linea L, che avrà un tratto nella O U, sia rappresentata in P A U (fig. 15) e la L_1 sia rappresentata in Q B U (*) e la L_2 sia rappresentata in Q' F B U. Essendo $\psi < \varphi$, il primo tratto della L_3 (parallelo alla dimezzante l' angolo O U U'') incontrerà necessariamente la retta P A tra P ed A, e noi lo rappresenteremo in R D. E la L_4 in questo caso coinciderà colla L e sarà $\beta' = o$, come ognuno può facilmente dimostrare.

Riflettiamo ora che, avendo luogo nella porzione o l' equilibrio magnetico tanto quando la linea delle intensità magnetiche è la L, come quando essa si è cambiata nella L_1 ossia Q B U, dovrà il valore ψ della variazione in senso diretto dell' azione magnetizzante, alla quale variazione corrisponde il detto cambiamento della linea delle intensità magnetiche, eguagliare la somma dei valori delle variazioni in senso inverso che in corrispondenza avvengono nelle due tendenze; avremo cioè

$$\psi = PQ + \tau . pabq .$$

(*) Così supponiamo che anche la L_1 abbia un tratto nella O U; ma il ragionamento procede quasi egualmente anco se si suppone che la L_1 sia tutta superiore alla O U.

Digitized by Google

Così pure, avendo luogo l' equilibrio magnetico nella stessa prima porzione, tanto quando la linea delle intensità magnetiche è la L, come quando essa è passata allo stato L_3, cioè RDAU, dovrà essere la somma delle variazioni in senso inverso, che in questo passaggio avvengono nelle forze sollecitanti il magnetismo in detta porzione, eguale alla somma delle variazioni in senso diretto; cioè

$$\psi = PR + \tau . pdr .$$

Da queste due equazioni ricavasi

$$PQ + \tau . pabq = PR + \tau . pdr .$$

E siccome il solido $pabq$ è maggiore manifestamente di pdr tanto se PQ è maggiore di PR, come se è uguale a PR, così la ottenuta equazione esige che sia $PQ < PR$, e quindi $pabq > pdr$, ossia $\alpha > \beta$.

Abbiamo poi, dal §. 8, $qob - qfq'$ (valore del magnetismo sensibile, mentre l' azione magnetizzante giunge, decrescendo, al valore ϕ) maggiore di poa; e perciò $pabq > qfq'$, onde $pabq - qfq'$, cioè α' non è zero, ma quantità positiva. E poichè, nel caso che consideriamo, è $\beta' = o$, sarà $\alpha' > \beta'$ (*)

2.° Se il grado ϕ è tale che, quando l' azione magnetizzante diretta vi giunge per la prima volta, sia sorto, o in procinto di

---

(*) Qui si può dimostrare $\alpha - \alpha' = \beta$. Riflettendo che nella porzione o si conserva l' equilibrio magnetico tanto al passaggio della linea delle intensità magnetiche dallo stato L_1, ossia QBU, allo stato L_2, ossia Q'FBU, quanto al passaggio dallo stato L, ossia PAU, allo stato L_3, ossia RDAU, si deducono due equazioni, dalle quali ricavasi la

$$QQ' + \tau . qfq' = PR + \tau . pdr ,$$

la quale, siccome qfq' è minore, uguale o maggiore di pdr secondo che QQ' è minore, uguale o maggiore di PR, richiede che sia $qfq' = pdr$, cioè $\alpha - \alpha' = \beta$.

Digitized by Google

sorgere magnetismo nella porzione u, allora la L_4 coincider deve colla L tanto se ψ è minore di φ (§. 10), come se ne è maggiore od eguale (come si comprende facilmente, avendo presente ciò che si disse al §. 15). E con procedimento analogo al precedente, si arriva, anche per questo caso, alle stesse conclusioni.

3.° Supponiamo in fine che, essendo il grado φ tale che, quando l'azione magnetizzante diretta vi è giunta per la prima volta, non sia sorto nè in procinto di sorgere il magnetismo nella porzione u, sia poi la ψ maggiore di φ.

La linea L sia rappresentata in PAU (fig. 16): la L_1 sia costituita dalla retta QW, e la L_2 dalla spezzata Q'FW. La L_3 sia rappresentata in RCU e la L_4 in R'IICU. Con ciò noi ci restringiamo a considerare uno dei diversi casi che ponno presentare le quattro linee L_1, L_2, L_3, L_4; ma sarà facile persuadersi che con procedimento analogo a quello che siamo per tenere relativamente a questo caso, si giunge alle stesse conclusioni in qualunque altro.

Per la conservazione dell'equilibrio magnetico nella porzione o corrispondentemente al passaggio della linea delle intensità magnetiche dallo stato L allo stato L_1, da considerazioni analoghe a quelle fatte pel precedente caso 1.° si deduce dover essere

$$\psi = PQ + \tau . pauwq,$$

e per la conservazione dell'equilibrio magnetico nella stessa porzione o corrispondentemente al passaggio della linea delle intensità magnetiche dallo stato L allo stato L_3, dover essere

$$\psi = PR + \tau . pacr. \qquad \text{Onde avrassi}$$

$$PQ + \tau . pauwq = PR + \tau . pacr.$$

Se fosse PQ non minore di PR, a motivo di questa equazione dovrebb'essere $pauwq$ non maggiore di $pacr$, mentre, per la natura di questi due solidi, dovrebbe invece essere $pauwq$ maggiore di $pacr$. Sarà dunque necessariamente $PQ < PR$, e quindi a motivo della stessa equazione sarà $pauwq > pacr$, cioè $\alpha > \beta$.

Digitized by Google

Infine, per la conservazione dell' equilibrio nella porzione o corrispondentemente al passaggio della linea delle intensità magnetiche dallo stato L_1 allo stato L_2, e corrispondentemente al passaggio di essa dallo stato L_3 allo stato L_4, devono aver luogo le due equazioni

$$\psi = QQ' + \tau . qfq', \qquad \psi = RR' + \tau . rhr';$$

dalle quali deducesi la

$$QQ' + \tau . qfq' = RR' + \tau . rhr'.$$

La quale equazione, siccome, per la natura de' solidi qfq', rhr', è qfq' minore, uguale o maggiore di rhr' secondo che è QQ' minore, uguale o maggiore di RR', importa di necessità che sia $qfq' = rhr'$, ossia $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$; e poichè è $\alpha > \beta$, sarà anco $\alpha' > \beta'$.

Io vidi confermato il teorema di questo paragrafo in alcune sperienze, che non riporto per brevità, riservandomi di far conoscere in altra occasione i risultati di sperienze più regolari che ho in progetto di fare sullo stesso proposito.

Osservazione 1.ª Dopo ciò che abbiamo dimostrato nel presente paragrafo, si comprende potersi anche dimostrare che: se la verga, in precedenza nuova pel magnetismo, si troverà assoggettata ad un' azione magnetizzante la quale, dopo di aver variato con continuità ora in un senso ora nell' altro, sia giunta ad un dato grado φ, di senso diretto o di senso inverso, succedendo poi in essa una ulteriore variazione di determinata grandezza che chiamo ψ, o nel senso dell' ultima variazione avvenuta o nel senso opposto, e chiamando α, e β le due variazioni del magnetismo sensibile corrispondenti a questi due casi, e chiamando anco α', β' le parti delle due variazioni α, β che persisterebbero nei due casi ove l' azione magnetizzante ritornasse poi al grado φ variando con continuità e sempre in un senso; purchè la ψ non superi una certa grandezza, dovrà riuscire $\alpha > \beta$, $\alpha' > \beta'$.

Digitized by Google

Osservazione 2.ª Riflettendo sul ragionamento col quale abbiamo testè dimostrato essere $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$, analogo a quello usato nell' annotazione apposta al primo dei tre casi considerati nella precedente dimostrazione, ed anco a quello usato al §. 20 per dimostrare la stessa eguaglianza secondo il significato che colà avevano le $\alpha, \alpha', \beta, \beta'$, si concepisce potersi egualmente dimostrare il seguente principio generale:

« Ogni volta che nell' azione magnetizzante cui sia assoggettata una data verga, avvenga con continuità ed in qualunque dei due sensi una variazione di una medesima grandezza, e la variazione che per questo avverrà nella linea delle intensità magnetiche consista in ciò: che un tratto di retta parallela alla dimezzante l' angolo O U U', ovvero l' angolo O U U'', posto al principio della linea delle intensità magnetiche primitiva, cioè avente un termine nella O' O'', venga sostituito da un tratto di retta parallela alla dimezzante l' angolo O U U'', ovvero l'angolo O U U' rispettivamente; la grandezza della corrispondente variazione del magnetismo sensibile della verga sarà sempre la medesima ».

Digitized by Google

Capitolo IX.

Fenomeni che può presentare una verga, la quale sia stata assoggettata a due successive azioni magnetizzanti tra loro contrarie.

§. 1. Una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un' azione magnetizzante agente in un senso, che appellerò diretto, la quale azione, partendo da zero, cresca con continuità sino ad un grado, che indico con φ, indi decresca con continuità sino ad annullarsi. Sorga poi ad agire sulla verga stessa un'azione magnetizzante inversa, la quale cresca con continuità sino ad un altro grado ψ, indi decresca sino ad annullarsi; e questo grado ψ sia tale che la verga dopo ciò rimanga priva di magnetismo sensibile. Dico che un' azione puramente smagnetizzante non troppo forte, che vada allora ad agire sulla verga, farà sorgere in essa magnetismo sensibile diretto.

Infatti, la linea delle intensità magnetiche delle diverse porzioni omomagnetiche della verga così preparata, sarà analoga o alla OKFAU, o alla OK'F'V, ovvero alla OK''V'' (fig. 10); ed, essendo nullo il magnetismo sensibile, sarà pure nulla la tendenza estrinseca, e perciò, in ogni porzione omomagnetica della verga, il magnetismo sarà sollecitato a variare dalla sola tendenza intrinseca, la quale lo sollecita in senso diretto nelle porzioni nelle quali esso è inverso, e lo sollecita in senso inverso in quelle nelle quali è diretto. Nelle porzioni pertanto, alle quali corrisponde il tratto OK di detta linea, ovvero l' OK', ovvero l' OK'', essendo la tendenza intrinseca eguale alla forza coercitiva, il magnetismo sarà in procinto di variare in senso diretto. Inoltre, nelle porzioni, alle quali nella linea delle intensità magnetiche corrispondono punti del tratto KG, ovvero del K'G, ovvero del K''G'', prossimi al punto K, ovvero K', ovvero K'', essendo la tendenza intrinseca poco minore della forza coercitiva, il magnetismo sarà

Digitized by Google

poco lontano dall' essere in procinto di variare in senso diretto: ma nelle porzioni alle quali corrispondono punti del tratto K G, ovvero ecc., più lontani dal punto K, ovvero ecc., il magnetismo, che pur tenderà a variare in senso diretto, sarà però più lontano dall' esserne in procinto. In fine, nelle porzioni alle quali corrispondono nella linea delle intensità magnetiche punti appartenenti al tratto G F A, ovvero G' F' V, ovvero G'' V'', il magnetismo tenderà a variare in senso inverso; ma, essendo, in quelle che corrispondono al tratto G F, ovvero G' F', ovvero G'' V'', l' eccesso della forza coercitiva sulla tendenza intrinseca eguale ad O G, ovvero ad O G', ovvero ad O G'', e nelle rimanenti maggiore, il magnetismo in tutte queste porzioni sarà alquanto lontano dall' essere in procinto di variare nel senso in cui tende. É quindi manifesto che considerazioni analoghe a quelle dei §§. 3, 6 e 11 del capitolo precedente condurranno a conchiudere che un'azione puramente smagnetizzante non eccedente un certo grado di forza, la quale vada ad agire sulla verga, dovrà produrre un innalzamento della linea delle intensità magnetiche in un tratto circostante al punto K, ovvero al K', ovvero al K'', lasciandola inalterata nelle parti corrispondenti a forze coercitive maggiori, ciò che darà luogo ad una variazione in senso diretto del magnetismo sensibile della verga cioè ad una comparsa in essa di magnetismo sensibile diretto.

Qui osserveremo che un' azione puramente smagnetizzante forte al punto necessario per render temporariamente nulla la forza coercitiva in tutte quelle porzioni omomagnetiche della verga che sono dotate di magnetismo, ridurrebbe a zero tutto il magnetismo intrinseco della verga stessa, e la lascierebbe quindi priva di magnetismo sensibile. Invece un' azione puramente smagnetizzante meno forte della supposta, non giungendo ad annullare la forza coercitiva in tutte le porzioni suddette della verga, ma soltanto in alcune dotate di forze coercitive minori di quelle delle altre, e riducendo temporariamente queste altre a forze coercitive minori delle loro naturali, ma graduate nello stesso senso

Digitized by Google

e per differenze proporzionali o presso che proporzionali a quelle delle naturali forze coercitive medesime; è manifesto che dovrà occasionare nelle porzioni dotate di magnetismo inverso una diminuzione di magnetismo maggiore in complesso di quella a cui darà luogo nelle porzioni dotate di magnetismo diretto, e perciò dovrà far sorgere nella verga magnetismo sensibile diretto. Ed è quindi naturale che, ove si andasse ad agire sulla verga con azioni puramente smagnetizzanti successive, minima la prima, e le altre di mano in mano crescenti per gradi minimi sino al grado primieramente supposto, sorgerebbe in essa verga magnetismo sensibile diretto, che andrebbe crescendo sino ad un certo punto, poi decrescerebbe sino ad annullarsi.

§. 2. Supponiamo ancora, come nel paragrafo precedente, che la verga, nuova pel magnetismo, venga assoggettata a due azioni magnetizzanti successive, la prima diretta, la seconda inversa, ma che il grado ψ cui giunge la seconda sia tale che, cessata questa, la verga rimanga dotata di magnetismo sensibile diretto. Se sulla verga così preparata si agirà con una azione puramente smagnetizzante, la quale non giunga ad un certo grado di forza, il magnetismo sensibile della verga dovrà riuscirne aumentato, come evidentemente può dedursi da considerazioni analoghe a quelle indicate nel paragrafo precedente. Ma si osservi che, a parità di grandezza del grado φ raggiunto dalla prima azione magnetizzante, ove minore sia stato il grado ψ raggiunto dalla seconda, minore sarà la quantità di quelle porzioni omomagnetiche, nelle quali, cessata la seconda azione magnetizzante, il magnetismo resta in procinto di variare in senso diretto, e più numerose saranno le porzioni dotate di magnetismo diretto, ed in queste il magnetismo sarà meno lontano dall' essere in procinto di variare in senso inverso; laonde più piccolo dovrà essere il grado dell' azione puramente smagnetizzante acciocchè essa occasioni l' aumento del magnetismo sensibile, ossia la sua variazione in senso diretto; e questa variazione non potrà riuscir grande tanto quanto lo può nei casi di ψ maggiore: qualora invece il grado ψ sia

Digitized by Google

stato maggiore, più grande potrà essere il grado dell' azione puramente smagnetizzante e verificarsi la variazione del magnetismo sensibile in senso diretto, e più grande potrà riuscire questa variazione. Per cui la massima variazione in senso diretto, che si potrà produrre nella verga, preparata come si è supposto, assoggettandola ad una serie di azioni puramente smagnetizzanti, minima la prima e le altre di mano in mano crescenti per gradi minimi, sarà più grande quando il grado ψ della seconda azione magnetizzante sarà stato maggiore; e perciò, più grande che in tutti i casi che attualmente consideriamo, lo sarà nel caso contemplato nel paragrafo precedente, nel caso cioè in cui il grado ψ della seconda azione magnetizzante sia stato tale da lasciare la verga priva di magnetismo sensibile.

§. 3. Venendo ora a considerare i casi in cui il grado ψ dell'azione magnetizzante inversa sia maggiore anco di quello occorrente per quest' ultimo effetto, e perciò tale da lasciare la verga dotata di magnetismo sensibile inverso, è manifesto che la variazione in senso diretto, che nel magnetismo sensibile della verga potrà essere prodotta dalle azioni puramente smagnetizzanti, sarà anco maggiore; e si concepisce quindi che, almeno se il suddetto magnetismo sensibile inverso sarà minore di un certo grado, dovrà la detta variazione in senso diretto dar luogo non solo all' annullamento del magnetismo sensibile inverso, ma anco a sorgimento di magnetismo sensibile diretto.

I risultati teorici di questi tre paragrafi concordano pienamente coi risultati delle sperienze del prof. Stefano Marianini.

§. 4. Riteniamo, come al §. 1, che il grado ψ dell' azione magnetizzante inversa sia stato tale da lasciare la verga priva di magnetismo sensibile. La verga così preparata venga assoggettata ad un' azione magnetizzante diretta, la quale partendo da zero cresca con continuità sino ad un dato grado ω, indi decresca sino ad annullarsi. Noi dimostreremo che, se il grado ω sarà minore di un certo limite, 1.° sotto questa azione giunta al grado ω, il magnetismo sensibile della verga sarà maggiore di quello che avrebbe

Digitized by Google

luogo se essa non fosse stata in precedenza preparata come si è supposto, ma fosse stata nuova pel magnetismo; 2.° annullata che sarà questa azione magnetizzante diretta, la verga rimarrà dotata di un grado di magnetismo sensibile diretto maggiore di quello di cui rimarrebbe dotata se non fosse stata in precedenza preparata come si è supposto, ma fosse invece stata nuova pel magnetismo.

Sia infatti OKCAU (fig. 17*a*) ovvero OKV (fig. 17*b*) la linea delle intensità magnetiche della verga preparata come si è supposto. Nel caso che il grado ϕ, cui giunse la prima azione magnetizzante sia stato tale che quell'azione non abbia fatto sorgere magnetismo in alcune porzioni omomagnetiche di maggiori forze coercitive, al qual caso si riferisce la figura 17*a*, riterremo che ω sia minore di ϕ; e nell'altro caso riterremo ω non grande al punto che, sotto la terza azione magnetizzante cresciuta sino al grado ω, la linea delle intensità magnetiche sia costituita da una sola retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU'.

Sia PFCAU (fig. 17*a*), PFV (fig. 17*b*), la linea delle intensità magnetiche sotto la terza azione magnetizzante giunta al grado ω; e chiamiamo α il grado corrispondente di magnetismo sensibile della verga: e sia QB (fig. 17*a*), QW (fig. 17*b*), la linea delle intensità magnetiche, sotto la terza azione magnetizzante giunta allo stesso grado ω, nel caso che la verga non sia stata in precedenza assoggettata a veruna azione magnetizzante; e chiamiamo β il corrispondente grado di magnetismo sensibile. Sia P'HFCAU (fig. 17*a*), P'HFV (fig. 17*b*), la linea delle intensità magnetiche dopo annullata l'azione magnetizzante diretta giunta al grado ω, nel caso della verga preparata, e chiamiamo α il grado del magnetismo sensibile rimanente (*). Sia infine Q'IBU (fig. 17*a*), Q'IW (fig. 17*b*), la linea delle intensità magnetiche dopo annullata la stessa azione magnetizzante nel caso della verga non pre-

(*) È manifesto che il tratto P'K deve rimanere dalla banda superiore della retta che passa pei punti K, F.

Digitized by Google

parata, e si chiami β' il grado di magnetismo sensibile rimanente in questo caso. Noi dimostreremo essere $\alpha > \beta$, ed $\alpha' > \beta'$.

Per l'equilibrio magnetico nella prima porzione omomagnetica nell'atto che la terza azione magnetizzante ha raggiunto il grado ω, nel caso della verga preparata, avremo la equazione

$$\omega = OP + \tau . \alpha,$$

e nel caso della verga nuova avremo la

$$\omega = OQ + \tau . \beta,$$

dalle quali ricavasi

$$OP + \tau . \alpha = OQ + \tau . \beta.$$

Ora, relativamente ad entrambe le figure, è $\alpha = opfk$, e ciò anche se il punto F riuscisse inferiore alla OU; e relativamente alla fig. 17*a*, è $\beta = qbo$, relativamente alla 17*b*, è $\beta = qwuo$; quindi ognuno vede che, se fosse $OP > OQ$, od $OP = OQ$, sarebbe necessariamente $\alpha > \beta$; mentre d'altra parte, in grazia della precedente equazione, dovrebb'essere rispettivamente $\alpha < \beta$, od $\alpha = \beta$. Dunque sarà $OP < OQ$ e quindi, a motivo della stessa equazione, sarà $\alpha > \beta$.

Osserviamo ora che, all'annullarsi della terza azione magnetizzante nel caso della verga preparata, il cambiamento che avviene nella linea delle intensità magnetiche consiste in ciò, che al tratto PH di retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU' viene sostituito il tratto P'H di retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU''; e all'annullarsi della stessa azione nel caso della verga nuova pel magnetismo, al tratto QI di retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU', viene sostituito il tratto Q'I di retta parallela alla dimezzante l'angolo OUU''. Dunque, pel principio stabilito alla fine del precedente capitolo, sarà $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$; e poichè è $\alpha > \beta$, sarà anche $\alpha' > \beta'$.

§. 5. Consideriamo ancora una verga, la quale, nuova in precedenza pel magnetismo, sia stata poi assoggettata a due successive azioni magnetizzanti, diretta la prima e giunta sino ad un

Digitized by Google

certo grado φ, inversa la seconda e giunta sino ad un grado ψ tale che, essendosi poi annullata quest'azione, la verga sia rimasta priva di polarità. Dico che, se la verga così preparata venga assoggettata ad un'azione magnetizzante inversa, la quale cresca sino ad un certo grado ω minore di φ e minore di quello che si richiede per far giungere il magnetismo in procinto di sorgere nella ultima porzione omomagnetica u della verga, questa, sotto tale azione, assumerà un magnetismo sensibile inverso di grandezza minore di quello, che sotto la stessa azione assumerebbe, se fosse nuova pel magnetismo; e dico inoltre che, annullandosi poi tale azione magnetizzante inversa, il magnetismo sensibile rimanente nella verga sarà nullo od inverso, secondo che ω sarà non maggiore ovvero maggiore di ψ; e sempre questo magnetismo sensibile rimanente sarà minore di quello che avrebbe luogo se la verga non fosse stata preparata come si è supposto, ma fosse stata invece nuova pel magnetismo.

Sia OKCV (fig. 18*a*, e fig. 18*b*) la linea delle intensità magnetiche della verga preparata come si è supposto. Sia prolungata la CK sino ad N suo incontro colla OO'', ed NCV sarà lo stato in cui trovavasi la linea delle intensità magnetiche allorchè la seconda azione magnetizzante aveva raggiunto il suo più alto grado ψ. Sia P il primo termine della linea delle intensità magnetiche quando la terza azione magnetizzante giunge al suo più alto grado ω; e ognun vede che, per le condizioni d'equilibrio magnetico nella porzione *o*, dovrà P coincidere con N, se sarà $\omega = \psi$, dovrà P essere superiore ad N se sarà $\omega < \psi$ (fig. 18*a*), e dovrà P essere inferiore ad N se sarà $\omega > \psi$ (fig. 18*b*). Considereremo in primo luogo il caso di $\omega < \psi$, ed in secondo luogo quello di $\omega > \psi$. Il caso di $\omega = \psi$ si tratta come quello di $\omega < \psi$.

1.° *Caso.* Si conduca PF (fig. 18*a*) parallela alla dimezzante l'angolo OUU''; e PFKCV sarà la linea delle intensità magnetiche nell'atto che la terza azione magnetizzante, venuta ad agire sulla verga preparata, avrà raggiunto il suo più alto

Digitized by Google

grado ω; e, detta α la quantità di magnetismo sensibile inverso posseduto allora dalla verga, sarà $\alpha = ofp$. Sia poi rappresentata da QBU la linea delle intensità magnetiche sotto questa stessa azione giunta allo stesso grado ω, nel caso della verga non preparata, ma nuova pel magnetismo; e, detta β la corrispondente quantità di magnetismo sensibile, sarà $\beta = qbo$.

Riflettendo che, e nel caso della verga preparata e nel caso della verga nuova, deve aver luogo l'equilibrio magnetico nella porzione o sotto l'azione magnetizzante, che diciamo terza, giunta al grado ω, noi deduciamo le due equazioni:

$$\omega = OP + \tau . ofp, \quad \omega = OQ + \tau . obq, \text{ e quindi}$$

$$OP + \tau . ofp = OQ + \tau . obq.$$

Se fosse $OP < OQ$ od $OP = OQ$, il solido ofp sarebbe una parte del solido obq, mentre a motivo di questa equazione dovrebbe essere $ofp > obq$ ovvero $ofp = obq$. Sarà pertanto necessariamente $OP > OQ$, e quindi, per la stessa equazione, $ofp < obq$, cioè $\alpha < \beta$.

È poi manifesto che, all'annullarsi della terza azione magnetizzante nel caso della verga preparata, deve la linea delle intensità magnetiche ritornare allo stato OKCV, ed il magnetismo sensibile ridursi di nuovo a zero; mentre nell'altro caso il magnetismo sensibile inverso diminuirà soltanto sino ad un certo grado, ma non giungerà ad annullarsi.

Osservazione. Detto β' questo grado, pel principio stabilito alla fine del capitolo precedente, avremo $\alpha = \beta - \beta'$; vale a dire: la quantità di magnetismo sensibile sotto l'azione magnetizzante inversa giunta al grado ω nel caso della verga preparata, sarà eguale alla analoga quantità di magnetismo sensibile nel caso della verga nuova, meno la quantità di magnetismo sensibile rimanente in questo caso dopo annullata l'azione magnetizzante. Ecco un'esperimento a ciò relativo.

Digitized by Google

Nell'apparecchio magnetometro indicato al §. 9 del capitolo II, le due calamite dritte, una superiore l'altra inferiore, erano distanti dall'ago 130 millimetri circa; ed era stabilita una grondaja piatta superiormente all'ago e distante 18 millimetri da esso. Preso un cilindretto di ferro dolce lungo 84 millimetri e grosso 6, nuovo pel magnetismo, lo accostai al mezzo della verga superiore, di fianco e parallelo ad essa, sino ad un millimetro circa di distanza, e così lo assoggettai ad un'azione magnetizzante agente su di lui in un senso, che dirò diretto. Poi lo allontanai e lo presentai alla stessa verga capovolto, onde assoggettarlo ad un'azione magnetizzante inversa, e lo accostai tanto che, rimosso quindi ed esplorato ad un magnetometro ordinario, non ne deviava l'ago; nel che riuscii dopo alcuni tentativi, ed avendolo dovuto accostare alla verga a meno di 50 millimetri di distanza. Condussi il cilindretto, così preparato, a riposare sulla grondaja del magnetometro munito delle due calamite dritte, disposto in modo che l'azione magnetizzante, che allora veniva ad esercitarsi su esso, riuscisse inversa; e feci in modo che vi giungesse con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico. L'ago del magnetometro andò allora a deviare di 17° 30′ nel debito verso. Il grado cui giunge l'azione magnetizzante, alla quale attualmente trovasi assoggettato il cilindretto, riguardiamolo come analogo all'ω; ed avremo che in questo caso la quantità di magnetismo sensibile analoga alla α viene indicata da 17° 30′ di deviazione dell'ago.

Preso via il cilindretto, ed esplorato coll'altro magnetometro, fu trovato tuttora privo di magnetismo sensibile. Rinnovatolo poi al magnetismo, lo ricondussi nel suindicato modo sulla grondaia del magnetometro munito delle due calamite dritte, e l'ago andò a deviare di 25°, nel debito senso. Nel presente sperimento pertanto la quantità di magnetismo sensibile analoga alla β viene indicata da una deviazione di 25°.

Rimovendo poi coi convenienti riguardi il cilindretto dalla grondaja, lo ho sottratto dall'azione magnetizzante, ed il grado di ma-

Digitized by Google

gnetismo sensibile che gli rimaneva, era l'analogo al β'. Io doveva verificare se questo, aggiunto a quello analogo ad α, cui corrispondeva una deviazione di 17° 30′, desse la quantità di magnetismo analoga alla β, cioè corrispondente a 25° di deviazione. Per tale verificazione bastava provare se il cilindretto stesso, collocato che fosse nel solito modo sulla grondaja e tuttora dotato dello stesso magnetismo sensibile rimanente, fosse atto a portare da 17° 30′ a 25° la deviazione dell'ago. Pertanto io ho rimosse dal magnetometro le due calamite dritte ed ho posta sotto la scatola del magnetometro una asticella di ferro dolce magnetizzata in modo che teneva l'ago deviato di 17° 30′ nel senso delle precedenti prove. Collocai allora sulla grondaja un cilindretto simile a quello della sperienza, ma nuovo pel magnetismo, e l'ago non si mosse. Rimosso questo dalla grondaja e sostituitovi quello della sperienza, rivolto nel debito senso, la deviazione dell'ago crebbe, e riuscì appunto di 25°.

2.° *Caso.* Prendiamo ora a considerare il caso di $\omega > \psi$. Si conduca dal punto P, che sarà inferiore al punto N, (fig, 18*b*) la parallela alla dimezzante l'angolo O U U″, la quale incontrerà la spezzata C V U in un punto H, che nella figura cade nel tratto C V; e P H V sarà la linea delle intensità magnetiche sotto la terza azione magnetizzante giunta al grado ω, nel caso della verga preparata. E detta α la corrispondente quantità di magnetismo sensibile, sarà $\alpha = opi - ihvu$.

Sia poi rappresentata da Q B U la linea delle intensità magnetiche sotto la stessa azione magnetizzante giunta al grado ω nel caso della verga non preparata, ma nuova pel magnetismo; e detta β la corrispondente quantità di magnetismo sensibile, avremo $\beta = obq$.

L'equilibrio magnetico nella porzione o in queste due circostanze esige la sussistenza delle due equazioni

$$\omega = OP + \tau . \alpha, \quad \omega = OQ + \tau . \beta, \text{ dalle quali}$$

$$OP + \tau . \alpha = OQ + \tau . \beta.$$

Digitized by Google

Se fosse $OP < OQ$ od $OP = OQ$, sarebbe rispettivamente $opi < oqb$ ovvero $opi = oqb$; ed in ogni caso, $opi - ihvu < oqb$, cioè $\alpha < \beta$; mentre d'altra parte, a motivo della dimostrata equazione, dovrebbe essere $\alpha > \beta$, ovvero $\alpha = \beta$. Dunque sarà $OP > OQ$, e quindi $\alpha < \beta$.

Indicando finalmente con α' la quantità di magnetismo sensibile rimanente nella verga all'annullarsi della terza azione magnetizzante nel caso della verga preparata, e con β' l'analoga quantità nel caso della verga nuova, noi avremo (cap. prec. §. 22, osservazione 2.ª) $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$, e quindi $\alpha' < \beta'$.

§. 6. I risultamenti teorici dei due paragrafi precedenti, per ciò che riguarda la maggiore o minor dose di magnetismo sensibile rimanente nella verga dopo cessata la terza azione magnetizzante, concordano con quelli delle sperienze del prof. Stefano Marianini sulle alterazioni di suscettibilità a magnetizzarsi prodotte nel ferro da precedenti magnetizzazioni. Ond'è che io mi restringo ad esporre soltanto alcune sperienze relative alla maggiore o minor dose di magnetismo sensibile posseduta dal ferro durante la terza azione magnetizzante.

Le due verghe d'acciajo fortemente magnetizzate dell'apparecchio usato per esperimentare col metodo del §. 9 del capitolo II, una superiore alla scatola del magnetometro, l'altra inferiore, sono distanti 165 millim. circa dall'ago, e questo rimane a zero.

Prendo un cilindretto di ferro dolce lungo 84 millimetri e grosso 6 e lo rinnovo al magnetismo. Poscia, con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico, lo conduco sulla grondaja piatta dell'apparecchio suddetto stabilita in modo che il cilindretto va a riuscire distante 134 millimetri dalla verga superiore. Il cilindretto allora è rivolto con un estremo verso est e l'altro verso ovest; e convengo di appellare *diretto* il senso in cui allora riesce magnetizzato, ed anche il senso in cui esso è rivolto. Osservo la deviazione dell'ago e veggo che è di 12° 30′.

Poi rivolgo il cilindretto in senso inverso sulla grondaja, facendolo girare orizzontalmente intorno al suo mezzo ed avendo

Digitized by Google

cura che non si accosti alla verga superiore; e l'ago va di nuovo a fermarsi a 12° 30′.

Innalzo allora la grondaja tanto che il cilindretto va a trovarsi distante 92 millimetri dalla verga superiore; e vedo che la deviazione dell'ago va a stabilirsi di 12°.

Capovolgendo il cilindretto sulla grondaja colle suindicate precauzioni, lo dispongo in senso diretto, e la deviazione dell'ago torna a stabilirsi di 12°.

Ora vado a preparare il cilindretto in modo che, essendo privo di magnetismo sensibile, debba però sotto queste medesime azioni magnetizzanti, e giusta quanto si è dimostrato, comportarsi diversamente, ed assumere gradi maggiori o minori di magnetismo sensibile.

Lo sollevo perciò tanto che giunga ad un millimetro circa di distanza dalla verga superiore, e così lo assoggetto ad una forte azione magnetizzante diretta, che tengo come analoga a quella di grado φ dei precedenti paragrafi; poi lo rimuovo e lo presento sotto alla stessa verga rivolto in senso inverso e a distanza di 60 millimetri circa. Lo esploro con un altro magnetometro, e lo trovo tuttora dotato di magnetismo sensibile diretto. Lo presento di nuovo a quella verga, rivolto in senso inverso e a distanza un poco minore, e lo esploro di nuovo; e così io seguito sinchè, avendolo presentato a distanza di 44 millimetri circa, lo trovo privo di magnetismo sensibile.

Essendo il cilindretto così preparato, dò alla grondaja la prima posizione e vi conduco sopra il cilindretto rivolto in senso inverso e col solito movimento di traslazione. L'ago va a deviare, non già di 12° 30′, come quando il cilindretto non era preparato, ma soltanto di 11° 30′.

Sollevo la grondaja tanto che la distanza tra il cilindretto e la verga superiore riesca di 92 millimetri, e la deviazione dell'ago va a riuscire, non di 12°, ma soltanto di 11° crescenti.

Rimosso il cilindretto ed esplorato coll'altro magnetometro, lo trovo tuttora privo di magnetismo sensibile.

Digitized by Google

Rimetto la grondaja nella sua prima posizione, e nel solito modo vi conduco sopra il cilindretto rivolto in senso diretto; e si stabilisce nell'ago una deviazione di 14°.

Lasciando il cilindretto sulla grondaja, dò a questa la seconda posizione, così che il cilindretto riesce distante 92 millimetri dalla verga superiore; e l'ago va a fermarsi a 13° crescenti.

Queste quattro sperienze, in due delle quali si osservò il minore effetto sotto l'azione magnetizzante, nelle altre due l'effetto maggiore, sono relative al caso di $\omega < \psi$. Eccone due, una per sorte, relative al caso di $\omega > \psi$.

Stabilisco le due calamite dritte del medesimo apparecchio magnetometrico a minor distanza dall'ago, ed in modo che l'ago rimanga a zero. La nuova distanza è di 133 millimetri circa. Innalzo la grondaja in modo che il cilindretto collocato su di essa riesca distante 35 millimetri dalla verga superiore. Lo rinnovo al magnetismo, e condotto poi nel consueto modo sulla grondaja rivolto in senso diretto, la deviazione dell'ago riesce di 40°.

Capovolgo il cilindretto sulla grondaja, coi debiti riguardi, e si stabilisce ancora una deviazione di 40°.

Il grado di queste due eguali azioni magnetizzanti, una diretta, e l'altra inversa cui fu assoggettato il cilindretto, lo assumiamo come analogo all'ω.

Preparo quindi il cilindretto come lo fu per le sperienze precedenti, cioè; lo magnetizzo prima fortemente in senso diretto, accostandolo sino ad un millimetro di distanza dalla verga superiore, e lo privo poi di magnetismo sensibile presentandolo alla verga stessa sino a 44 millimetri circa di distanza, rivolto in senso inverso. Nel caso di queste sperienze pertanto, il grado ω, corrispondendo alla distanza di 35 millimetri dalla verga superiore, è maggiore del grado ψ che corrisponde a 44 millimetri di distanza dalla verga stessa.

Il cilindretto così preparato lo conduco nel debito modo e disposto in senso inverso sulla grondaja piatta dello strumento

Digitized by Google

munito delle due verghe, e la deviazione dell'ago non fu di 40°, ma di 39° 30′ circa.

Capovolto infine, coi dovuti riguardi, il cilidretto sulla grondaja, la nuova deviazione fu di 40° 30′ circa.

§. 7. Teoremi analoghi a quelli dei §§. 4 e 5 hanno luogo relativamente al caso di ψ tale che la verga non rimanga priva di magnetismo sensibile, ma invece dotata di magnetismo sensibile, diretto od inverso. Ma è duopo che ψ sia minore e di φ e di quel grado che si richiede in un' azione magnetizzante onde ridurre in procinto di sorgere il magnetismo nella porzione u della verga. In tal caso, assoggettando la verga ad azioni magnetizzanti, essa non si comporterà come nel caso in cui fosse stata condotta a possedere quel medesimo grado di magnetismo sensibile diretto, ovvero inverso, mediante una sola azione magnetizzante, rispettivamente diretta od inversa, e di conveniente forza: ma invece, il magnetismo sensibile della verga, per azioni magnetizzanti dirette minori di un certo limite, subirà maggiori variazioni in quel caso, minori in questo; e per azioni magnetizzanti inverse non eccedenti un certo limite, subirà invece minori variazioni nel primo caso, maggiori nel secondo.

§. 8. Se una verga di ferro si terrà costantemente assoggettata ad un' azione magnetizzante ρ di data intensità, per esempio, se la si terrà costantemente in direzione verticale, ovvero in direzione parallela all' ago dell' inclinatorio, e la si assoggetterà per una volta ad una azione puramente smagnetizzante fortissima, atta cioè a temporariamente annullare la forza coercitiva in tutte le sue porzioni omomagnetiche; essa prenderà un grado α di magnetismo sensibile, che conserverà poi inalterato anche in seguito di altre azioni puramente smagnetizzanti cui venga assoggettata (Cap. VIII, §. 3). E questa verga si mostrerà egualmente facile alle variazioni del suo magnetismo sensibile nell' un senso come nel senso opposto per effetto di una azione magnetizzante che venga ad agire su di essa nell' uno o nell' altro senso, oltre quella che supponiamo agire

Digitized by Google

costantemente. Ma se, dopo la forte azione puramente smagnetizzante, si assoggetterà la verga (sottoposta sempre all'azione ρ) ad una ulteriore azione magnetizzante ϕ in uno dei due sensi, poi, cessata questa, si farà agire su di essa un'azione magnetizzante ψ, contraria alla ϕ e la quale, cessando, lasci il magnetismo sensibile della verga al grado α, dovrà poi la verga mostrare, sotto azioni puramente smagnetizzanti e sotto azioni magnetizzanti, fenomeni analoghi a quelli dei §§. 1, 4 e 5, come ognuno facilmente comprende. E in generale tutti i fenomeni di alterata proclività del magnetismo sensibile a variare nell'uno o nell'altro senso sotto le azioni puramente smagnetizzanti e sotto le azioni magnetizzanti, che una verga sottratta ad ogni azione magnetizzante può presentare in seguito di azioni su di essa precedentemente esercitate, ponno in modo analogo aver luogo anche in una verga non sottratta ad ogni azione magnetizzante, ma tenuta invece soggetta costantemente ad un'azione magnetizzante di data intensità.

Capitolo X.

Fenomeni che può presentare una verga, la quale sia stata assoggettata a tre o più azioni magnetizzanti successive, la seconda contraria alla prima e ciascun' altra contraria alla sua precedente.

§. 1. Consideriamo primieramente una verga di sostanza magnetica, la quale, nuova in principio pel magnetismo, sia poi stata assoggettata a tre azioni magnetizzanti successive, come segue. La prima di queste azioni, il cui senso appelleremo diretto, sia cresciuta con continuità sino ad un grado che indicherò con ϕ, indi scemata sino ad annullarsi. La seconda, agente in senso inverso, sia cresciuta sino ad un grado che indicherò con ψ, tale che, essendo poi decresciuta sino ad annullarsi, la verga sia rimasta con magnetismo sensibile inverso, ma in condizione da poter presentare il fenomeno della inversione del magnetismo sen-

Digitized by Google

sibile per effetto di convenienti azioni puramente smagnetizzanti. La terza in fine, agente in senso diretto come la prima, sia cresciuta sino ad un grado, che indicheremo con ξ, tale che, essendo poi essa diminuita sino ad annullarsi, la verga sia rimasta priva di magnetismo sensibile. Esaminiamo quali effetti debbano prodursi nella verga così preparata, rispetto al suo magnetismo sensibile, qualora essa venga assoggettata ad azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti, debolissime le prime, fortissime le ultime.

Il primo estremo della linea delle intensità magnetiche quando la prima azione magnetizzante è giunta al suo più alto grado φ sia in P (fig. 19); quando la seconda azione magnetizzante è giunta al suo più alto grado ψ sia in P'; e quando la terza azione magnetizzante è giunta al suo più alto grado ξ sia in P''. Dopo annullata questa terza azione esso sarà in O. Conducendo PA parallela alla dimezzante l'angolo OUU', poscia la P'C parallela alla dimezzante l'angolo OUU'', indi la P''F parallela alla PA, e finalmente la OH parallela alla P'C, noi avremo che OHFCAU sarà la linea delle intensità magnetiche della verga preparata come si è supposto. E sarà $ifd = ohi + dca$.

Sia poi Q la posizione del primo estremo della linea delle intensità magnetiche quando viene annullata la seconda azione magnetizzante, e condotta QL parallela alla PA, sarà QLCAU la linea delle intensità magnetiche in tale circostanza. Poichè in questa circostanza, per un'azione puramente smagnetizzante di conveniente forza, nasce la inversione del magnetismo sensibile (come ammettiamo), vale a dire il magnetismo diretto va a prevalere sull'inverso, a più forte ragione un'azione puramente smagnetizzante della stessa energia occasionerà questa prevalenza del magnetismo diretto sull'inverso, agendo sulla verga dopo la terza azione magnetizzante, la quale, essendo diretta, tende a produrre anch'essa la prevalenza del magnetismo diretto sull'inverso. È dunque indubitato che un'azione puramente smagnetizzante di

Digitized by Google

certa energia dovrà far sorgere nella verga, preparata colle tre magnetizzazioni supposte, magnetismo sensibile diretto.

Ma d'altra parte, essendo nella verga così preparata nullo il magnetismo sensibile e perciò nulla la tendenza estrinseca, in tutte le porzioni omomagnetiche, alle quali corrisponde il tratto OH della linea delle intensità magnetiche, la tendenza complessiva (che riducesi alla sola intrinseca) uguaglia la corrispondente forza coercitiva; e in tutte le altre porzioni omomagnetiche la tendenza complessiva è minore della forza coercitiva; ne differisce però pochissimo nelle porzioni alle quali corrispondono punti della HI prossimi al punto H. Pertanto un'azione puramente smagnetizzante non eccedente un certo piccolo grado di forza, dovrà dar luogo ad un abbassamento della linea delle intensità magnetiche intorno al punto H, lasciandola inalterata nelle parti che corrispondono a porzioni di forze coercitive maggiori; e perciò dovrà far sorgere nella verga magnetismo sensibile inverso.

Se pertanto si comincerà ad agire sulla verga con un'azione puramente smagnetizzante minima, indi con altre man mano crescenti per gradi minimi sino ad una atta ad annullare la forza coercitiva nella porzione *a*, noi avremo che dovrà da principio sorgere nella verga magnetismo sensibile inverso crescente sino ad un certo grado, poi questo dovrà diminuire sino ad annullarsi, indi dovrà sorgere magnetismo sensibile diretto, il quale pure crescerà sino ad un certo grado per poi diminuire sino ad annullarsi.

§. 2. Dopo ciò è manifesto che, se il grado ξ della terza azione magnetizzante sarà un poco minore di quello supposto nel precedente paragrafo, così che la verga rimanga dotata di un tenue grado di magnetismo sensibile inverso, allora, per un'azione puramente smagnetizzante debolissima, questo magnetismo sensibile inverso dovrà crescere, e così pure, sino ad un certo punto, per successive azioni puramente smagnetizzanti di mano in mano crescenti per gradi minimi; e, continuando poi ad agire con azioni smagnetizzanti di mano in mano più forti, sino al segno da an-

Digitized by Google

nullare temporariamente la forza coercitiva in tutte le porzioni dotate di magnetismo, il detto magnetismo sensibile inverso diminuirà sino ad annullarsi, indi sorgerà nella verga magnetismo sensibile diretto crescente sino ad un certo grado, e questo poi diminuirà e finirà coll' annullarsi.

Si concepisce pure che se invece il grado ξ della terza azione magnetizzante sarà un poco maggiore del supposto al §. preced. così che la verga preparata sia dotata di magnetismo sensibile diretto, sottoponendola alle successive azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti, come si è supposto nei precedenti casi, o dovrà diminuire il suo magnetismo sensibile diretto sino ad un certo punto, poi crescere e in fine diminuire di nuovo sino ad annullarsi; ovvero dovrà il suo magnetismo sensibile diretto diminuire sino ad annullarsi, sorgere poi magnetismo sensibile inverso, crescere sino ad un certo grado e poi diminuire sino ad annullarsi, indi sorgere di nuovo magnetismo sensibile diretto, crescere sino ad un certo grado per poi diminuire e alla fine annullarsi.

§. 3. Esporrò qui alcune sperienze relative alle deduzioni dei due precedenti paragrafi. Ho preso primieramente un cilindretto di ferro lungo 84^{mm} e grosso 6, e lo magnetizzai in un senso, che dirò diretto, applicandolo per tutta la sua lunghezza in contatto di un fianco di un magazzino magnetico composto di due verghe dritte d'acciajo, ben magnetizzate. Lo rimossi e lo magnetizzai inversamente presentandolo capovolto al fianco del magazzino stesso ma alla distanza di 5^{mm} circa. Lo rimossi e poi lo magnetizzai direttamente, presentandolo analogamente, ma capovolto di nuovo e a distanza di 90^{mm}. Esplorato dopo ciò ad un magnetometro ordinario, la cui sensibilità era ridotta circa otto volte maggiore della sua naturale mediante l'artifizio indicato al §. 2 del cap. II, esso cilindretto ne deviava l'ago di 14° ed in senso tale da indicare nel cilindretto magnetismo sensibile diretto. Le deviazioni in questo senso le indicherò col segno + e quelle in senso opposto col segno —.

Digitized by Google

La deviazione adunque era . . . . . + 14°

Percuotendo il cilindretto, tenuto normale al meridiano magnetico, prima leggerissimamente e poi man mano più forte, la deviazione decrebbe da principio e discese sino a + 8° poi crebbe sino a . . . . . + 22°

Avverto che, vista chiaramente la variazione del magnetismo sensibile in senso diretto, io non percuoteva ulteriormente il cilindretto con percosse più forti per non alterarne troppo l'aggregazione molecolare.

Avendo poi ripetuta questa sperienza per tre volte, eseguendo la prima magnetizzazione sempre nello stesso modo, e variando le distanze del cilindretto dal magazzino per la seconda e per la terza magnetizzazione come vado ad indicare, ottenni i risultamenti che seguono. Presentato il cilindretto al magazzino a 4^{mm} circa di distanza per la seconda magnetizzazione ed a 90^{mm} per la terza, la prima deviazione fu . . . . . — 4°
e le graduate percosse la ridussero prima sino a . . . — 9°
poi la fecero variare in senso opposto sino a . . . . + 24°

Presentato a 2^{mm} e $\frac{1}{2}$ circa di distanza per la seconda magnetizzazione e ad 82 per la terza, la deviazione da principio fu . . . . . 0°
e le graduate percosse la ridussero prima a . . . . — 9°
poscia a . . . . . + 14°

Presentato infine ancora a 2^{mm} e $\frac{1}{2}$ di distanza per la seconda magnetizzazione e a 74 per la terza, la deviazione fu . + 3° da principio, e le graduate percosse la ridussero prima sino a . . . . . — 6°
e successivamente sino a . . . . . + 15°

Nelle seguenti sperienze, invece della percossa, ho usato la flessione. Mi sono servito di un parallelepipedo di ferro dolce a base quadrata di 3^{mm} di lato e lungo 80^{mm}. In ognuna di queste sperienze, la prima magnetizzazione sul parallelepipedo (il senso della quale appellerò diretto) è eseguita applicando il parallepipedo di fianco al magazzino delle sperienze precedenti e con tutta la sua lunghezza in contatto col magazzino stesso; la seconda è ese-

Digitized by Google

guita presentandolo capovolto, al fianco del magazzino e colla sua lunghezza parallela alla lunghezza di questo, e ad una distanza dal magazzino di 15^{mm}. La terza in fine è eseguita presentandolo in simil guisa allo stesso magazzino, ma rivolto in modo da venir magnetizzato in senso diretto e ad una distanza dal magazzino che verrà indicata per ciascuna sperienza.

E primieramente essendo stata di 85^{mm} la distanza per la terza magnetizzazione, il parallelepipedo deviava l'ago del suddetto magnetometro di . . . . . + 20°

Esercitando poi sul parallelepipedo, colle dita, debolissimi sforzi tendenti a piegarlo, e tutti tendenti a piegarlo in un medesimo senso (V. la 2ª annotazione al §. 5 del Cap. IV), il suo magnetismo diretto diminuì, e la deviazione dell'ago si ridusse per sino a . . + 11°

Ma esercitando poi degli sforzi maggiori, tendenti sempre ad inflettere il parallelepipedo in quel medesimo senso, la deviazione crebbe e tornò sino a . . . + 20°

E così si ebbe, prima diminuzione, poi aumento di magnetismo sensibile.

In una seconda prova la distanza per la terza magnetizzazione fu di 89^{mm}. Il parallelepipedo deviava l'ago di . . . + 5°

Assoggettando poi il parallelepipedo a sforzi di flessione crescenti, tutti nel medesimo senso, e i primi debolissimi, la deviazione dell'ago variò da prima in senso inverso sino a . . . . . — 5°

poi variò in senso diretto sino a . . . . . + 18°

E così si ebbero due inversioni nel magnetismo sensibile.

In una terza prova la distanza per la terza magnetizzazione fu di 92^{mm} circa. Il parallelepipedo, messo poi sulla grondaja del magnetometro, lasciò l'ago a . . . . . 0°

Ed avendolo poi assoggettato agli sforzi di flessione crescenti come sopra, sorse da prima magnetismo sensibile inverso; poscia avvenne una inversione nel magnetismo sensibile; poichè l'ago andò prima a . — 8°

quindi portossi a . . . . . + 20°

Digitized by Google

Finalmente in una quarta sperienza la distanza per la terza magnetizzazione fu di 95^{min} e la deviazione prodotta in primo luogo dal parallelepipedo fu di . . . . . — 5°
Ed avendo poi esercitati su di esso gli sforzi di flessione successivamente crescenti coi soliti riguardi, nel magnetismo sensibile del parallepipedo ebbe luogo un aumento da principio ed in seguito una inversione; giacchè la deviazione dell' ago variò da prima in senso inverso sino a . . . . . — 11°
poscia variò in senso diretto sino a . . . . . + 18°

Ho eseguite parecchie altre sperienze di questo genere, e ne ebbi risultati analoghi. Qualche volta ho adoperato un magnetometro ordinario non sensibilizzato; ma le deviazioni dell' ago erano molto piccole; perciò mi sono per lo più servito o di un magnetometro sensibilizzato coll' artifizio indicato al §. 2 del cap. II, ovvero del magnetometro a sistema astatico di due aghi (cap. II. §. 4).

§. 4. Una verga la quale sia stata assoggettata soltanto ad un' azione magnetizzante agente in un senso, sottoposta poi ad azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti, non presenta che una variazione in un senso, cioè una diminuzione, del suo magnetismo sensibile, la quale può procedere sino all' annullamento del medesimo. Una verga la quale sia stata assoggettata a due azioni magnetizzanti successive, la seconda contriaria alla prima e convenientemente più debole di essa, sottoposta ad azioni puramente smagnetizzanti gradatamente crescenti, può presentare due successive variazioni di magnetismo sensibile, la seconda in senso opposto della prima, come risulta dagli studi del prof. Stefano Marianini sul magnetismo dissimulato, e dalle considerazioni teoriche dei §§. 1 e 2 del cap. precedente. Una verga la quale sia stata assoggettata a tre successive azioni magnetizzanti, la seconda contraria alla prima e convenientemente più debole di essa e la terza nel senso della prima e convenientemente più debole della seconda, sottoposta poi ad azioni puramente smagnetizzanti

Digitized by Google

gradatamente crescenti, può presentare tre successive variazioni nel suo magnetismo sensibile, la seconda in senso opposto della prima e la terza nel senso stesso della prima; come risulta dalle considerazioni teoriche dei §§. 1 e 2 di questo capitolo e dalle sperienze del §. precedente.

È manifesto che considerazioni analoghe a quelle dei paragrafi ora citati si potranno fare pel caso di una verga assoggettata a quattro o più azioni magnetizzanti successive e ciascuna in senso contrario della precedente, le quali considerazioni condurranno a conchiudere che se ciascuna di queste azioni sarà convenientemente più debole della sua precedente, assoggettando la verga ad una serie di azioni puramente smagnetizzanti, minima la prima e le altre di mano in mano crescenti per gradi minimi sino ad una capace di annullare la forza coercitiva in tutte le porzioni omomagnetiche della verga che avranno acquistato magnetismo; la verga dovrà sotto tali azioni presentare successivamente tante variazioni del suo magnetismo sensibile, l' una contraria all'altra, quante furono le azioni magnetizzanti alle quali fu sottoposta. E non è improbabile che, usando verghe più grandi di quelle usate nelle sperienze del §. precedente e magnetometri più squisiti, si possa verificare questa deduzione al meno pel caso di quattro successive azioni magnetizzanti, l' una contraria all' altra.

Osservazione. Qualunque sia lo stato magnetico di una verga, se la si assoggetterà ad una serie di azioni magnetizzanti di intensità decrescenti per gradi eguali e minimi, la seconda contraria alla prima ed ogni altra contraria alla sua precedente; se la prima di queste azioni abbia tale intensità che in qualunque dei due sensi la si facesse agire sulla verga, distruggerebbe veramente tutto il magnetismo ad essa contrario esistente nella verga stessa; e l' ultima non ecceda la differenza fra due successive; in seguito di tale serie di azioni magnetizzanti dovrà la verga rimanere sensibilmente nuova pel magnetismo.

§. 5. Una verga nuova pel magnetismo venga assoggettata ad un' azione magnetizzante diretta, la quale, cresca sino ad un de-

Digitized by Google

terminato grado φ, indi decresca sino ad annullarsi. Agisca poi sulla verga stessa un' azione magnetizzante inversa, la quale cresca sino ad un determinato grado ψ, poi deresca sino ad annullarsi; e questo grado ψ sia minore di φ e minore del grado necessario a far giungere in procinto di sorgere il magnetismo nell' ultima porzione omomagnetica u, ma sia però abbastanza grande acciò la verga, cessata quest' azione, rimanga dotata di magnetismo sensibile inverso. In fine agisca sulla verga un' azione magnetizzante diretta, la quale cresca sino ad un grado ξ, poi decresca e si annulli anch' essa; e questo grado ξ sia tale che, cessata quest' azione, la verga rimanga priva di magnetismo sensibile.

Sulla verga così preparata vada ad agire un' azione magnetizzante *diretta*, la quale cresca sino ad un dato grado ω, poi decresca sino ad annullarsi, e chiamiamo α la grandezza del magnetismo sensibile diretto del quale sarà dotata la verga sotto quest' azione giunta al grado ω, ed α' la grandezza del magnetismo sensibile rimanente dopo cessata l' azione medesima. E chiamiamo β la grandezza del magnetismo sensibile, che sotto questa stessa azione giunta al grado ω avrebbe luogo se la verga non fosse stata preparata come si è supposto, ma fosse stata nuova pel magnetismo, e β' la grandezza del magnetismo sensibile rimanente in questo caso. Proponiamoci di paragonare α con β ed α' con β'.

Sia P A U (fig. 20) la linea delle intensità magnetiche sotto la la prima azione magnetizzante giunta al grado φ, P' C A U la linea delle intensità magnetiche sotto la seconda azione magnetizzante giunta al grado ψ, P'' F C A U la linea delle intensità magnetiche sotto la terza azione magnetizzante giunta al grado ξ, ed O H F C A U la linea delle intensità magnetiche dopo cessata questa terza azione.

Consideriamo primieramente il caso di ω non maggiore di ξ. Sia rappresentato in Q il primo estremo della linea delle intensità magnetiche sotto la quarta azione magnetizzante giunta al suo più alto grado ω nel caso della verga preparata, e, condotta QB

Digitized by Google

parallela alla dimezzante l'angolo OUU', estesa sino al suo incontro B colla linea OHFCAU, la detta linea delle intensità magnetiche sarà composta della QB e di quella parte della OHFCAU che ha i suoi termini nei punti B ed U. E sarà necessariamente il punto Q inferiore al punto P'' ovvero coincidente con esso, secondo che sarà $\omega < \xi$ od $\omega = \xi$; giacchè deve essere

$\omega = OQ + \tau . qbo$ (*), $\xi = OP'' + \tau . p''ho$, e quindi sarà

$OQ + \tau . qbo < OP'' + \tau . p''ho$, ovvero $OQ + \tau . qbo = OP'' + \tau . p''ho$

secondo che sarà $\omega < \xi$, ovvero $\omega = \xi$. Per cui, siccome è necessariamente qbo minore, uguale o maggiore di $p''ho$ secondo che OQ è minore, eguale o maggiore di OP'' sarà $OQ < OP''$ se $\omega < \xi$, ed $OQ = OP''$, se $\omega = \xi$.

Sia poi rappresentata in RDU la linea delle intensità magnetiche sotto la stessa azione magnetizzante giunta al suo più alto grado ω nel caso della verga nuova pel magnetismo. Avremo le due equazioni

$\omega = OQ + \tau . qbo$, $\omega = OR + \tau . rdo$, dalle quali

$OQ + \tau . qbo = OR + \tau . rdo$;

la quale non potrebbe sussistere se fosse OQ non maggiore di OR, perchè allora sarebbe necessariamente $qbo < rdo$. Essa equazione perciò esige che sia $OQ > OR$ e per conseguenza $qbo < rdo$, cioè $\alpha < \beta$.

Avremo poi $\alpha' = 0$, giacchè, annullata che sia l'azione magnetizzante giunta al grado ω, nel caso della verga preparata, l'equilibrio magnetico esige che il primo estremo della linea delle in-

---

(*) Riteniamo che qbo rappresenti, in qualunque ipotesi, il solido insistente perpendicolarmente sulla figura compresa dalle rette QO, QB e da quel tratto della linea OHFCAU che rimane compreso tra i punti O e B.

Digitized by Google

tensità magnetiche sia nel punto O; e poichè β' non è zero, sarà $\alpha' < \beta'$. Qui poi si può osservare che in grazia del principio stabilito nella osservazione 2.ª dell'ultimo §. del cap. VIII, sarà $\alpha = \beta - \beta'$.

Indicato ora con χ il grado necessario per un'azione magnetizzante acciocchè, cessando essa di agire, la verga rimanga magnetizzata a saturazione (cap. VIII, §. 18, osservaz. 3.ª), prendiamo a considerare il caso di ω maggiore di ξ e minore di φ e di χ.

Sia S il primo estremo della linea delle intensità magnetiche della verga sotto l'azione magnetizzante giunta al grado ω nel caso della verga preparata. Sarà S superiore a P' ed inferiore a P; e condotta da S la parallela alla dimezzante l'angolo OUU', questa incontrerà la linea delle intensità magnetiche della verga preparata in un punto I del secondo dei suoi tratti paralleli alla dimezzante l'angolo OUU'', e questo punto I non potrà essere un estremo del detto tratto. Attenendoci alla figura, la linea SICAU sarà la linea delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante giunta al grado ω nel caso della verga preparata. Sia poi TEU la linea delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante giunta allo stesso grado ω nel caso della verga nuova. Avremo $\alpha = osifho$, $\beta = ote$.

Considerando l'equilibrio magnetico nella porzione o nel caso della verga preparata e nel caso della verga nuova, avremo

$$\omega = OS + \tau . osifho, \qquad \omega = OT + \tau . oet, \text{ e quindi}$$

$$(1) \ldots\ldots\ldots OS + \tau . osifho = OT + \tau . oet.$$

Ora riflettiamo che, essendo $mfn = ohm + nca$ (giacchè in seguito della supposta preparazione il magnetismo sensibile della verga è nullo), sarà necessariamente $mfn > ohm$, e quindi, detto L il punto d'incontro della TE colla FC, potrà darsi che il piano normale al piano O'OU e passante per EL lasci sotto di se la porzione $melf$, del solido mnf, minore del solido ohm,

Digitized by Google

potrà darsi che la lasci eguale a questo solido ohm e potrà darsi che la lasci maggiore o che lasci sotto di se tutto il solido mfn.

Se $melf < ohm$, allora, riflettendo sulla natura dei solidi $osifho$, oet, vediamo che, se fosse $OS = OT$, ovvero $OS < OT$, sarebbe necessariamente il primo $osifho$ minore del secondo oet, per cui anche il primo membro della (1) sarebbe minore del secondo. Dovendo frattanto quella equazione sussistere, sarà necessariamente $OS > OT$, e perciò $osifho < oet$, cioè $\alpha < \beta$. E sarà anco $\alpha' < \beta'$, giacchè dal principio stabilito nella seconda osservazione del §. 22 del cap. VIII si deduce $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$.

Se invece sarà $melf = ohm$, allora, per la natura dei due solidi $osifho$, oet, noi avremo $osifho$ minore, eguale o maggiore di oet secondo che sarà OS minore, eguale o maggiore di OT, e quindi, dovendo sussistere la (1), sarà necessariamente $OS = OT$ ed $osifho = oet$, cioè $\alpha = \beta$; e quindi, pel citato principio, sarà anche $\alpha' = \beta'$.

Se infine sarà $melf > ohm$ od anche se il punto L cadrà nel tratto NC, per la natura dei due solidi $osifho$, oet, avremo che se fosse $OS = OT$, ovvero $OS > OT$, sarebbe necessariamente il primo di questi due solidi maggiore del secondo, e perciò, anco il primo membro della (1) maggiore del secondo; laonde, dovendo quella equazione sussistere, sarà necessariamente $OS < OT$ ed $osifho > oet$, cioè $\alpha > \beta$; e quindi anche $\alpha' > \beta'$.

Resta solo a considerarsi il caso che ω non sia minore di entrambe le quantità φ, χ; ma è manifesto che in questo caso la linea delle intensità magnetiche della verga sotto l'azione magnetizzante giunta al grado ω sarà la medesima, tanto per la verga preparata, come per la verga nuova, laonde sarà $\alpha = \beta$, e quindi anco $\alpha' = \beta'$.

Dall'esame fatto, pertanto, si conchiude che, indicando con μ la grandezza cui dovrebbe giungere un'azione magnetizzante diretta perchè, agendo sulla verga nuova pel magnetismo, essa riduca il magnetismo in procinto di sorgere nella porzione omomagnetica

Digitized by Google

corrispondente a quel tal punto, che dirò J, della O A, pel quale conducendo un piano normale al piano O' O U e parallelo alla dimezzante l'angolo O U U', questo piano lascia sotto di se una porzione del solido *mfn* eguale al solido *ohm*, sarà

$\alpha < \beta$, $\alpha' < \beta'$ ogni qual volta sia $\omega < \mu$,

$\alpha = \beta$, $\alpha' = \beta'$ ogni qual volta sia $\omega = \mu$,

$\alpha > \beta$, $\alpha' > \beta'$ ogni qual volta ω sia maggiore di μ e minore di entrambe le quantità φ e χ; e finalmente sarà

$\alpha = \beta$, $\alpha' = \beta'$ ogni qual volta ω non sia minore di entrambe le quantità φ, χ. — Si noti che il grado μ è maggiore di ξ.

§. 6. Sulla verga, preparata come si è supposto nel precedente paragrafo, vada ad agire una quarta azione magnetizzante, la quale sia *inversa*, e cresca sino ad un grado, che chiamo ω, poi decresca sino a zero; e chiamiamo α la grandezza del magnetismo sensibile inverso, del quale sarà dotata la verga sotto quest' azione giunta al grado ω, ed α' la grandezza del magnetismo sensibile rimanente dopo cessata l' azione medesima. E chiamiamo poi β la grandezza del magnetismo sensibile, che avrebbe luogo sotto la stessa azione giunta al grado ω se la verga fosse nuova pel magnetismo, e β' la grandezza del magnetismo sensibile rimanente in questo caso. E proponiamoci di paragonare α con β ed α' con β'.

Sia O H F C A U (fig. 21) la linea delle intensità magnetiche della verga preparata. Se sarà ω eguale a ψ, grado cui giunge la seconda azione magnetizzante preparatoria, la linea delle intensità magnetiche sotto la quarta azione magnetizzante giunta al grado ω, nel caso della verga preparata, sarà la P' C A U, come ognuno può dimostrare facilmente; e se sarà $\omega < \psi$, allora il primo estremo della linea delle intensità magnetiche sotto l'azione magnetizzante giunta al grado ω, nel caso della verga preparata, sarà tra P' ed O.

Supponiamo frattanto ω non maggiore di ψ, e sia Q' il primo estremo della linea delle intensità magnetiche sotto la quarta

Digitized by Google

azione magnetizzante giunta al grado ω nel caso della verga preparata; e, condotta $Q'B'$ parallela ad OH, sarà $Q'B'FCAU$ la detta linea. Sia poi $R'D'U$ la linea delle intensità magnetiche sotto la stessa azione giunta al grado ω nel caso della verga nuova. Sarà manifestamente $\alpha = ohb'q'$, $\beta = od'r'$.

Per l'equilibrio magnetico nei due casi, avremo le due equazioni

$$\omega = OQ' + \tau . ohb'q', \qquad \omega = OR' + \tau . od'r', \text{ dalle quali}$$

$$(1) \ldots\ldots OQ' + \tau . ohb'q' = OR' + \tau . od'r'.$$

A seconda della minore o maggior grandezza di ω potrà darsi che il punto D' cada nella OM; ovvero che cada nella MN, ma che, detto L' il punto comune alle $R'D$, MF, riesca il solido $md'l' < ohm$; potrà darsi che, essendo D' nella MN, riesca $md'l' = ohm$, e potrà darsi che riesca $md'l' > ohm$.

Se D' sarà nella OM, od anche nella MN, ma riesca $md'l' < ohm$, allora, se fosse $OQ' > OR'$, ed anche se fosse $OQ' = OR'$, sarebbe $ohb'q' > od'r'$, e perciò il primo membro della (1) sarebbe maggiore del secondo. Dunque, siccome la (1) deve sussistere, dovrà essere $OQ' < OR'$, e quindi, a motivo della equazione stessa, sarà $ohb'q' > od'r'$, cioè $\alpha > \beta$. E poichè, pel più volte citato principio, deve essere $\alpha - \alpha' = \beta - \beta'$, sarà ancora $\alpha' > \beta'$.

Se, essendo D' nella MN, riescirà $md'l' = ohm$, allora per la natura dei due solidi $ohb'q'$, $od'r'$, il primo di essi sarà minore, uguale o maggiore del secondo, secondo che sarà OQ' minore, eguale o maggiore di OR'; laonde, a motivo della (1), sarà necessariamente $OQ = OR'$, ed $ohb'q' = od'r'$, cioè $\alpha = \beta$; e conseguentemente anco $\alpha' = \beta'$.

Se infine sarà $md'l' > ohm$, allora, se fosse $OQ' < OR'$, ed anche se fosse $OQ' = OR'$, sarebbe $ohb'q' < od'r'$, e perciò non sussisterebbe la (1). Dovrà dunque essere $OQ' > OR'$, e quindi, a motivo della (1) stessa, $ohb'q' < od'r'$, cioè $\alpha < \beta$, e quindi anche $\alpha' < \beta'$.

Digitized by Google

Indicato ora con ρ il valore, cui deve giungere un' azione magnetizzante agente sulla verga nuova pel magnetismo onde ridurre in procinto di sorgere il magnetismo nella porzione u, supponiamo che la ω abbia un valore maggiore di ψ e minore di ciascuna delle due quantità φ, ρ. Sia S'IAU la linea delle intensità magnetiche sotto la quarta azione magnetizzante giunta al grado ω nel caso della verga preparata, e T'E'U quella corrispondente al caso della verga nuova. Sarà $\alpha = og's' - g'i'a$, $\beta = oe't'$. Ed, in luogo della (1), avremo ora la equazione

$$OS' + \tau.(og's' - g'i'a) = OT' + \tau.oe't'.$$

Se OS' fosse minore di OT', sarebbe $og's' < oe't'$, e tanto più $og's' - g'i'a < oe't'$, laonde questa equazione non sussisterebbe. Ed anche se fosse OS' = OT', questa equazione non sussisterebbe, perchè sarebbe $og's' = oe't'$ e perciò $og's' - g'i'a < oe't'$. Sarà dunque OS' > OT' e quindi $og's' - g'i'a < oe't'$, cioè $\alpha < \beta$. E perciò anche $\alpha' < \beta'$.

Resta a considerarsi il caso in cui ω non sia minore di entrambe le quantità φ e ρ. In questo caso, sotto la quarta azione magnetizzante giunta al grado ω, la linea delle intensità magnetiche deve manifestamente riuscire la medesima, tanto se la verga sia stata preparata, come se non lo sia stata; e perciò sarà $\alpha = \beta$, $\alpha' = \beta'$.

Da quanto abbiamo dimostrato possiamo conchiudere che, indicato con J' quel tal punto della MN, pel quale conducendo un piano perpendicolare all' OUU' e parallelo alla FN, questo lascia sopra di se una porzione del solido mfn eguale al solido ohm, ed indicato con v il grado cui deve giungere un' azione magnetizzante agente sulla verga nuova pel magnetismo onde ridurre in procinto di sorgere il magnetismo nella porzione j'; sarà

$\alpha > \beta$, $\alpha' > \beta'$ ogni qual volta sia $\omega < v$;
$\alpha = \beta$, $\alpha' = \beta'$ ove sia . . . . $\omega = v$;
$\alpha < \beta$, $\alpha' < \beta'$ ogni qual volta sia ω maggiore di v e

Digitized by Google

minore di entrambe le quantita φ, ρ; e finalmente sarà $\alpha = \beta$, $\alpha' = \beta'$ ogni qual volta ω non sarà minore di entrambe le quantità φ e ρ. — Si osservi che il grado ν è necessariamente minore di ψ.

§. 7. Nella stessa figura 21 sia rappresentato da J quel punto della MN, pel quale conducendo un piano normale al piano O'OU e passante per la retta JK parallela alla MF, questo piano lascia sotto di se una porzione $mjkf$ del solido mfn equivalente al solido ohm. Se per questo punto J si condurrà un piano normale all' O'OU e parallelo alla NF, questo lascierà sopra di se una parte del solido mnf, la quale sarà anche parte del solido $mjkf$ e perciò minore del solido ohm; laonde il punto J sarà più vicino al punto O che non il punto J'. Ne viene di conseguenza che il grado μ dell' azione magnetizzante atta a ridurre il magnetismo in procinto di sorgere nella porzione omonmagnetica j nel caso della verga nuova, sarà minore del grado ν dell' azione magnetizzante atta a ridurlo in procinto di sorgere nella porzione j'; lande sarà $\xi < \mu < \nu < \psi$. E ogni volta che il grado ω della quarta azione magnetizzante sarà compreso tra μ e ν, dovrà riuscire $\alpha > \beta$ ed $\alpha' > \beta'$ tanto se quest' azione magnetizzante agisca in senso diretto, come se agisca in senso inverso.

§. 8. Se sulla verga, preparata come si è supposto nei tre precedenti paragrafi, agirà un' azione magnetizzante diretta, la quale non ecceda il grado ξ; cessando di agire quest' azione, la linea delle intensità magnetiche ritornerà allo stato primitivo OHFCAU (fig. 21). Ma se agirà un' azione magnetizzante diretta, la quale giunga ad un grado ω maggiore di ξ, allora, cessando di agire quest' azione, la nuova linea delle intensità magnetiche sarà necessariamente diversa dalla primitiva. Per altro, se dopo ciò si agirà di nuovo sulla verga con un' azione magnetizzante diretta, la quale giunga allo stesso grado ω, la linea delle intensità magnetiche tornerà quale era sotto l' azione precedente giunta al grado ω.

Digitized by Google

Se dunque si agirà sulla verga con successive azioni magnetizzanti dirette, ciascuna delle quali cresca sino ad un certo grado e poi decresca sino ad annullarsi, e il grado cui giunge la seconda sia maggiore di quello cui giunge la prima, e quello cui giunge ciascun' altra sia maggiore di quello cui giunge la sua precedente; e si esplori il magnetismo sensibile sotto ciascuna di queste azioni giunta al suo grado massimo, ed anche il magnetismo sensibile rimanente dopo cessata ciascuna di esse; si avranno per ciascuna azione i medesimi risultati che si avrebbero se fosse stata praticata senza che avessero agito le precedenti. Altrettanto manifestamente avrà luogo se le successive azioni magnetizzanti saranno tutte inverse. Ma se, dopo di aver agito colle dirette, si agirà colle inverse, o viceversa, i risultati che si otteranno dalle seconde non saranno quei medesimi che da esse si otterebbero se non avessero agito le prime.

Oltre a ciò, dai principii stabiliti si deduce facilmente che se sulla verga preparata si faranno agire successivamente due azioni magnetizzanti, l' una contraria all' altra, crescenti sino ad un medesimo grado ω, poi annullantisi; se sarà $\omega < \xi$, quella che agirà in secondo luogo darà risultamenti pari a quelli, ch' essa darebbe se non avesse preceduto l' altra, purchè si agisca prima colla diretta e poi colla inversa. Ma se ω sarà maggiore di ξ e minore di ψ, allora, per ottenere la parità dei risultamenti, converrà far agire prima la inversa e poi la diretta. E infine, se sarà $\omega > \psi$, si otterà sempre lo scopo facendo agire prima la diretta e poi la inversa.

Osserveremo ancora che l' aver preceduto ad un' azione magnetizzante, che va ad agire sulla verga preparata, un' azione magnetizzante opposta ad essa, od anche più d' una, non potrà in verun caso esser causa per cui il magnetismo sensibile sotto quell' azione, o il rimanente dopo cessata, sia maggiore e nel medesimo senso di quel magnetismo sensibile che avrebbe avuto luogo se non fosse preceduta l' azione opposta; laonde si concepisce che, agendo successivamente sulla verga preparata con

Digitized by Google

azioni magnetizzanti, eguali a due a due ed opposte, e sempre le due successive maggiori delle due precedenti; e facendo, per le successive paia di azioni eguali ed opposte, all'opportunità precedere or la diretta or la inversa; ed esplorando il magnetismo sensibile sotto ciascun' azione magnetizzante giunta al suo più alto grado ed il rimanente dopo cessata; si concepisce, dico, poter avvenire che i risultati confermino che realmente, come deducesi dai §§. 5 e 6, per deboli azioni magnetizzanti la verga preparata sia meno proclive alle variazioni in senso diretto del magnetismo sensibile, che non lo è quando è nuova, e più proclive per le variazioni in senso inverso; e che per azioni magnetizzanti più forti la verga invece sia meno proclive, che non quando è nuova, alle variazioni del suo magnetismo sensibile in senso inverso e più proclive alle variazioni in senso diretto. E dietro tali riflessi ho eseguite le sperienze del seguente §. 9.

Ma volendo verificare con sicurezza che, per certi valori della ω compresi tra ξ e ψ (che sono tutti quelli compresi tra μ e ν) la verga se è preparata prende più magnetismo sensibile di quello che prende se è nuova, tanto se l'azione magnetizzante è diretta, come se è inversa, ho voluto sulla verga preparata agire a dirittura con due successive azioni eguali ed opposte giungenti ad un grado pel quale probabilmente dovesse accadere il fenomeno, e facendo precedere la inversa, come esporrò nel §. 10; ma, per semplicità, mi sono ristretto ad esplorare saltanto il magnetismo sensibile rimanente.

§. 9. Ho preso un cilindretto di fero lungo 84^{mm} e grosso 6^{mm}, e lo ho rinnovato al magnetismo mediante l'arroventamento. Poscia, con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico, lo ho condotto sulla grondaja piatta, superiore all'ago di soli 8^{mm}, dell'apparecchio magnetometrico munito delle due verghe d'acciajo magnetizzate, le quali erano distanti dall'ago 133^{mm}, ed ho osservata la deviazione dell'ago. Ho quindi rimosso il cilindretto ed esplorato il suo magnetismo sensibile rimanente mediante un magnetometro ordinario.

Digitized by Google

Chiamerò *diretto* il senso in cui fu disposto il cilindretto sulla grondaja ed anche il senso della corrispondente azione magnetizzante.

In seguito, pure con movimento di traslazione orizzontale e parallelo al meridiano magnetico, ho condotto il cilindretto sulla grondaja rivolto in senso inverso, ed ho osservata la deviazione dell' ago; poi, preso via il cilindretto, lo collocai, come l' altra volta, sulla grondaja del magnatometro ordinario ed osservai la deviazione ch' esso produceva nell' ago.

Ripetei poscia le stesse prove sul medesimo cilindretto, ma colla grondaja piatta dell' apparecchio magnetometrico, munito delle due calamite dritte, posta a maggiore altezza; indi un' altra volta, colla grondaja stessa posta ad altezza anco maggiore; e così di seguito. I risultati di queste prove sono indicati nella parte sinistra della seguente tabella. Nella prima colonna di questa parte sono notate le altezze della grondaja piatta, cioè le distanze della sua faccia superiore dall' ago. Nella seconda è notato se il cilindretto era stato posto sulla grondaja rivolto in senso diretto, ovvero in senso inverso. Nella terza sono notate le corrispondenti deviazioni dell' ago dell' apparecchio munito delle due calamite, prodotte dal cilindretto sotto le diverse azioni magnetizzanti. Nella quarta, in fine, sono notate le deviazioni che esso, preso via dal detto apparecchio, ha prodotte nell' ago del magnetometro ordinario.

In seguito ho preparato il cilindretto come segue. Lo ho primieramente avvicinato, rivolto in senso diretto, alla verga superiore sino a mezzo millimetro di distanza, e poscia lo ho rimosso. Quindi lo ho condotto nel solito modo, ma rivolto in senso inverso, sulla grondaja piatta dell' apparecchio stabilita a 92^{mm} di altezza sopra l' ago; poi lo ho rimosso. Allora lo esplorai mediante il magnetometro semplice e ne deviava l' ago di -6^{o}, cioè di sei gradi in senso tale da indicare magnetismo sensibile inverso. Presentai poi il cilindretto rivolto in senso diretto, sotto la verga superiore dell' apparecchio e a tale distanza da essa che, preso via di là,

Digitized by Google

rimanesse privo di magnetismo sensibile; e a tale oggetto ho dovuto alzarlo sino a 37^{mm} circa al di sopra dell' ago.

Sul cilindretto così preparato ho ripetute tutte le prove che aveva già fatte sul cilindretto nuovo, e i risultamenti di queste sono registrati nella parte destra della tabella seguente.

CILINDRETTO NUOVO PEL MAGNETISMO				CILINDRETTO PREPARATO			
Altezze in millimet.	Senso	Deviazioni dovute al magnetismo sotto le azioni magnetizzanti	Deviazioni prodotte dal magnetismo rimanente	Altezze in millimetri	Senso	Deviazioni dovute al magnetismo sotto le azioni magnetizzanti	Deviazioni prodotte dal magnetismo rimanente
8	dir.	10°. —	+ 0°. 30′	8	dir.	9°. 15′	0°. —
»	inv.	10°. —	— 0°. 30′	»	inv.	10°. 45′	— 1°. —
29	dir.	19°. —	+ 1°. —	29	dir.	18°. 15′	— 0°. 15′
»	inv.	19°. —	— 1°. —	»	inv.	20°. —	— 3°. —
ξ, 37	dir.	19°. 15′	+ 1°. 45′	37	dir.	19°. —	0°. —
»	inv.	19°. 15′	— 1°. 45′	»	inv.	20°. —	— 3°. 30′
50	dir.	17°. 15′	+ 2°. 15′	50	dir.	17°. 15′	+ 2°. cresc.
»	inv.	17°. 15′	— 2°. 15′	»	inv.	17°. 15′	— 2°. 30′
71	dir.	17°. —	+ 4°. 45′	71	inv.	17°. —	— 5°. scarsi
»	inv.	17°. —	— 4°. 45′	»	dir.	17°. 45′	+ 8°. —
ψ, 92	dir.	17°. 30′	+ 10°. —	92	inv.	16°. 30′	— 6°. —
»	inv.	17°. 30′	— 10°. —	»	dir.	18°. 45′	+ 16°. —
113	dir.	20°. —	+ 23°. —	113	inv.	20°. scarsi	— 19°. —
»	inv.	20°. —	— 23°. —	»	dir.	20°. cresc.	+ 28°. —
φ, —	—	— —	— —	—	—	— —	— —

Da tali risultamenti si comprende che il cilindretto, corrispondentemente alle distanze dall' ago minori di 50^{mm}, quando fu disposto in senso diretto ha acquistato sotto l' influenza dosi di magnetismo sensibile minori quando era preparato che non quando era nuovo; ed anche, rimosso dalla influenza, ha conservato dosi di

Digitized by Google

magnetismo sensibile minori quando era preparato che non quando era nuovo; e, quando invece fu disposto in senso inverso, acquistò sotto l' influenza e conservò, cessata questa, dosi di magnetismo maggiori quando era preparato, minori quando era nuovo; e si vede che esso cilindretto si comportò inversamente per le distanze dall' ago di 92^{mm} e 113^{mm}.

L' ultima colonna della tabella ci palesa che, corrispondentemente alla distanza di 71^{mm}, si è verificato il maggior effetto sulla verga preparata che sulla nuova, tanto nel senso inverso quanto nel diretto. Ma ecco alcune sperienze esclusivamente a ciò relative.

§. 10. Appoggio su di un tavolo orizzontale un magazzino formato con due verghe dritte d' acciajo, ben magnetizzate, e lo dispongo colla sua lunghezza normale al meridiano magnetico. Prendo un cilindretto lungo 92^{mm} e grosso 6^{mm}, nuovo pel magnetismo. Lo presento di fianco al suddetto magazzino, parallelamente ad esso e alla distanza di 20^{mm}, rivolto in un senso che dirò diretto. Poi lo rimuovo e ne esploro il magnetismo rimanente mediante un magnetometro ordinario colla grondaja alta 18^{mm} al di sopra dell' ago; e faccio la esplorazione in due modi, cioè: prima, ponendolo sulla grondaja disposta normalmente al diametro 0° 180°, ed osservando la deviazione dell' ago; poi facendo girare la grondaja intorno all' asse verticale passante pel suo mezzo, tanto che il cilindretto e l' ago vadano a riuscire ad angolo retto tra loro, ed osservando la nuova deviazione dell' ago. Così facendo ottengo le due deviazioni . . . . . .

	Deviazioni ordinarie.	Deviazioni col cilindretto normale all' ago.
	+ 21°. 45′	+ 16°. 10′

Presento di nuovo il cilindretto al magazzino, alla stessa distanza, ma rivolto in senso inverso. Lo rimuovo ed esploro similmente il suo magnetismo, ed ottengo . . . . . .

	— 21°. 45′	— 16°. 10′

Digitized by Google

	Deviazioni ordinarie.	Deviazioni col cilindretto normale all' ago.
Ora lo magnetizzo fortemente in senso diretto per sfregamenti separati sui poli del magazzino ed applicandolo poi anche di fianco ad esso ed immediatamente a contatto. Al magnetometro produce la deviazione		+ 50°. —
Lo magnetizzo inversamente, presentandolo di fianco al magazzino e a mezzo millimetro di distanza. Rimosso ed esplorato, produce la deviazione .		— 27°. —
Lo magnetizzo direttamente, presentandolo a distanza di 80^{mm}, poi lo esploro ed ho una deviazione negativa. Lo presento a distanze di mano in mano minori, e lo esploro ogni volta, finchè, avendolo presentato a 60^{mm} circa di distanza, ottengo	0°. —	0°.
Dopo ciò, esploro qual grado di magnetismo sensibile rimanente esso acquisti presentandolo di fianco al magazzino, rivolto in senso inverso ed a 20^{mm} di distanza; e qual grado ne acquisti, presentandolo alla stessa distanza rivolto in senso diretto. Lo presento adunque a 20^{mm} di distanza rivolto in senso inverso, poi lo esploro ed ho	— 30°. —	— 20°. —
Lo presento poi alla stessa distanza rivolto in senso diretto; lo esploro ed ho	+ 22°. 30′	+ 16°. 30′.

Ed ecco che il ciliadretto, e nel senso inverso e nel senso diretto, in seguito di quella tale azione magnetizzante corrispondente alla distanza di 20^{mm} dal maggazzino, ha acquistato più magnetismo sensibile dopo preparato, che non quando era nuovo. Tentiamo un' altra preparazione.

Digitized by Google

	Deviazioni ordinarie.	Dev. col cilind. normale all' ago
Magnetizzo fortemente il cilindretto, come sopra, in senso diretto, poi lo esploro, ed ottengo		+ 51°. 30′
Lo magnetizzo poi inversamente presentandolo a $\frac{3}{4}$ di millimetro di distanza. Esplorandolo poi ottengo		— 23°. —
Lo magnetizzo direttamente a diverse distanze decrescenti, ed ogni volta lo esploro; finchè, avendolo presentato a 65^{mm}, ottenni.	0°. —	0°. —
Dopo tale preparazione lo presento al magazzino a 20^{mm} di distanza, rivolto in senso inverso. Lo esploro poi al magnetometro ed ottengo . . .	— 27°. —	— 19°. —
lo presento quindi alla stessa distanza, rivolto in senso diretto; lo esploro ed ho	+ 28°. —	+ 19°. 15′,
deviazioni tutte quattro decisivamente superiori a quelle ottenute quando il cilindretto non era stato preparato.		
Ho in fine presentato di nuovo il cilindretto al magazzino, alla stessa distanza di 20^{mm} e rivolto in senso inverso. Esplorato, produsse le deviazioni	— 16°. 30′	— 13°. —

che sono minori di quelle ottenute dal cilindretto non preparato; e ciò fa vedere che in queste prove bisogna far precedere l'azione magnetizzante in senso inverso, cioè nel senso della seconda azione preparatoria, come già abbiamo riconosciuto dalla teoria.

§. 11. Ora è manifesto che, se una verga verrà preparata con tre successive azioni magnetizzanti, la seconda contraria alla prima, la terza contraria alla seconda, e delle quali le prime due soddisfacciano le condizioni ammesse al §. 5, ma la terza lasci la verga non priva di polarità, ma dotata di polarità assai de-

Digitized by Google

bole, questa verga dovrà pure presentare fenomeni del genere di quelli dei §§. 5, 6 e 7. E, dopo ciò che si è teoricamente dedotto nei tre citati paragrafi, non sarà difficile applicare gli stessi principii ai casi di una verga preparata con quattro o più azioni magnetizzanti successive, la seconda contraria alla prima e convenientemente minore di essa, ed ogni altra contraria alla sua precedente e convenientemente di essa minore; e dedurre i fenomeni, che questa verga sarà atta a presentare, di alterata suscettibilità a subire variazioni di magnetismo sensibile nell' uno o nell' altro senso per azioni magnetizzanti di diverse intensità.

Se per esempio la verga sarà stata assoggettata a quattro successive azioni magnetizzanti, la prima e la terza dirette, la seconda e la quarta inverse, e le quali sieno giunte a quattro gradi ϕ, ψ, ξ, ζ tali che nella verga sieno rimasti quattro sistemi magnetici m, m', m'', m''' (fig. 22), alternativamente uno diretto l'altro inverso, e sia $m' = m$, $m''' = m''$; la verga sarà priva di magnetismo sensibile; e, coll' appoggio degli stabiliti principii, si riconoscerà facilmente che, per azioni magnetizzanti minori di ξ la verga acquisterà dosi di magnetismo sensibile maggiori o minori di quelle che acquisterebbe se fosse nuova, secondo che queste azioni magnetizzanti saranno dirette o inverse; per una azione magnetizzante eguale a ξ, sia poi essa diretta od inversa, acquisterà la stessa dose di magnetismo che acquisterebbe se fosse nuova; e per azioni magnetizzanti maggiori di ξ e minori di ϕ e di quel grado ρ, che si richiede in un' azione magnetizzante per ridurre il magnetismo in procinto di sorgere nella porzione u, dovrà di nuovo la verga acquistare dosi di magnetismo sensibile maggiori o minori di quelle che acquisterebbe se fosse nuova secondo che queste azioni magnetizzanti saranno dirette ovvero inverse.

Se invece i gradi ϕ, ψ, ξ, ζ delle quattro successive azioni magnetizzanti saranno tali che riesca $m + m'' = m' + m'''$ (fig. 23) (per cui la verga riuscirà priva di magnetismo sensibile) e sia $m' > m$ e perciò $m'' > m'''$; con procedimento conforme a quello

Digitized by Google

usato nei §§. 5, 6 e 7 ognuno potrà dedurre facilmente che la suscettibilità della verga, sia ad acquistare magnetismo sensibile temporario sotto azioni magnetizzanti di gradi diversi, sia ad acquistare magnetismo sensibile rimanente dopo cessate queste azioni, dovrà riuscire alterata come segue: 1.° per azioni magnetizzanti minori di un certo grado μ' compreso tra ς e ξ, essa acquisterà dosi di magnetismo sensibile maggiori o minori di quelle, che acquisterebbe se fosse nuova pel magnetismo, secondo che tali azioni saranno dirette ovvero inverse; 2.° per azioni magnetizzanti maggiori di μ' e minori di un certo grado ν' compreso tra μ' e ξ, essa acquisterà dosi di magnetismo sensibile maggiori di quelle che acquisterebbe nuova, qualunque poi sia il senso di tali azioni; 3.° per azioni magnetizzanti maggiori di ν' e minori di un certo grado μ compreso tra ξ e ψ, acquisterà dosi di magnetismo sensibile minori o maggiori di quelle, che acquisterebbe se fosse nuova pel magnetismo, secondo che queste azioni saranno dirette ovvero inverse; 4.° per azioni magnetizzanti maggiori di μ e minori di un certo grado ν compreso tra μ e ψ, acquisterà di nuovo dosi di magnetismo sensibile maggiori di quelle che acquisterebbe se fosse nuova, qualunque poi sia il senso di queste azioni; 5.° finalmente per azioni magnetizzanti maggiori di ν e minori di φ e di ρ, la verga acquisterà dosi di magnetismo sensibile maggiori o minori di quelle che acquisterebbe se fosse nuova, secondo che queste azioni saranno dirette ovvero inverse.

Nelle sperienze del seguente paragrafo noi vedremo verificate, in quanto al magnetismo rimanente, le deduzioni teoriche relative a quest'ultimo caso.

§. 12. Un cilindretto di ferro, lungo 84^{mm} e nuovo pel magnetismo, venne presentato a distanza di 190^{mm}, prima in un senso, che dirò diretto, poi nel senso opposto, di fianco al magazzino di due verghe dritte usato nelle sperienze del §. 10; e dopo ciascuna presentazione fu esplorato col magnetometro usato in quelle sperienze. Poi ho ripetuto simili presentazioni ad altre distanze di mano in mano minori, ed esplorato ogni volta il ma-

Digitized by Google

gnetismo sensibile del cilindretto. I risultamenti ottenuti sono registrati nella parte sinistra della seguente tabella. Nella prima colonna sono notate le distanze alle quali il cilindretto venne presentato al magazzino; nella seconda è notato il senso in cui venne presentato; nella terza sono notate le deviazioni ordinarie prodotte da esso nell' ago del magnetometro, e nella quarta le deviazioni che produceva disponendolo alla stessa altezza, ma normale alla direzione che andava a prender l' ago.

Dopo ciò, ho preparato il cilindretto come segue: Primieramente lo magnetizzai in senso diretto, per sfregamenti separati sui poli del detto magazzino e applicandolo poi anche di fianco al maggazzino stesso e a contatto immediato con esso e facendolo quivi strisciare lungo il magazzino stesso. Esplorato dopo ciò, produceva, disposto normale all' ago, una deviazione di + 53°. — Il grado dell' azione magnetizzante, atta da sola a condurlo a tale stato di magnetismo sensibile, lo assumiamo come analogo al ϕ della teoria.

Lo assoggettai poi ad una azione magnetizzante inversa, presentandolo, rivolto in senso inverso, di fianco al magazzino e a distanza di $\frac{1}{2}$ millimetro. Il grado di quest' azione è l' analogo al grado ψ della teoria. Esplorato poi nel modo suddetto, produsse una deviazione di . . . . . — 27°. —

Lo magnetizzai quindi direttamente presentandolo, rivolto in senso diretto, al magazzino, a distanza di 45^{mm}. Il grado di quest' azione è l' analogo al grado ξ della teoria. Esplorato poi nel modo suddetto, produsse una deviazione di . . . + 4°. 30'.

Finalmente lo presentai, rivolto in senso diretto e a distanza di 150^{mm}, ed esplorato dopo ciò col solito magnetometro, l' ago rimase a . . . . . 0°. —

Il grado di quest' ultima azione magnetizzante è l' analogo al grado ζ della teoria.

Dopo tale preparazione del cilindretto, si ripeterono su di esso le prove fatte prima della preparazione stessa, e se ne ebbero i risultamenti registrati nella parte destra della seguente tabella.

Digitized by Google

CILINDRETTO NUOVO PEL MAGNETISMO				CILINDRETTO PREPARATO			
Distanze in millimetri	Senso	Deviazioni ordinarie	Deviazioni col cilindretto normale all' ago	Distanze in millimetri	Senso	Deviazioni ordinarie	Deviazioni col cilindretto normale all' ago
190	dir.	+ 0°. 30′		190	inv.	0°. —	
»	inv.	— 0°. 30′		»	dir.	+ 1°. cr.	
ζ 150				150	inv.	0°. —	
»				»	dir.	+ 2°. —	
125	dir.	+ 1°. cr.		125	inv.	— 1°. cr.	
»	inv.	— 1°. cr.		»	dir.	+ 1°. cr.	
60	dir.	+ 6°. —		60	dir.	+ 3°. sc.	
»	inv:	— 6 . sc.		»	inv.	— 10°. —	
50	dir.	+ 7°. sc.		50	dir.	+ 3°. —	
»	inv.	— 7°. —		»	inv.	— 11°. —	
ξ 45							
40	dir.	+ 10°. —		40	dir.	+ 6°. —	
»	inv.	— 9°. —		»	inv.	— 13°. —	
30	dir.	+ 13°. —		30	inv.	— 16°. 45′	
»	inv.	— 12°. —		»	dir.	+ 10°. 50′	
20	dir.	+ 18°. cr.		20	inv.	— 19°. —	
»	inv.	— 18°. cr.		»	dir.	+ 19°. —	
10	dir.	+ 27°. —	+ 19°. —	10	inv.	— 25°. —	— 17°. 30′
»	inv.	— 27°. —	— 19°. —	»	dir.	+ 73°. —	+ 22°. 45′
3	dir.		+ 27°. —	3	inv.		— 22°. —
»	inv.		— 26°. 30′	»	dir.		+ 29°. 45′
ψ ½	dir.		+ 32°. 30′	½	dir.		+ 38°. —
»	inv.		— 32°. 30′	»	inv.		— 28°. —
φ							

Qui vediamo che, corrispondentemente alle distanze di 190 e di 150 millimetri, alle quali corrispondono azioni magnetizzanti minori della analoga alla μ' della teoria, si ebbero sulla verga

Digitized by Google

preparata maggiori effetti che sulla nuova dalle azioni magnetizzanti dirette; minori dalle inverse. Vediamo pure che, corrispondentemente alle distanze di 60, 50, 40 e 30 millim., abbiamo avuto invece, dalle azioni magnetizzanti inverse, maggiori effetti sulla verga preparata, minori sulla nuova; e, dalle dirette, effetti minori sulla verga preparata, maggiori sulla nuova; e i gradi delle azioni magnetizzanti corrispondenti a queste distanze ponno benissimo essere compresi tra i gradi ν' e μ della teoria. E vediamo che, corrispondentemente alle ultime e minori distanze, alle quali corrisponderanno azioni magnetizzanli di gradi maggiori di ν e minori di φ e di ρ, si ebbero, come da principio, sulla verga preparata maggiori effetti che sulla nuova dalle azioni magnetizzanti dirette, minori dalle inverse. Si ebbe anche un piccolo segno di maggior effetto sulla verga preparata che sulla nuova, tanto dall'azione magnetizzante diretta quanto dalla inversa, per la distanza di 20^{mm}, alla quale possiamo ritenere che corrisponda un'azione magnetizzante di grado compreso tra i due μ e ν della teoria; ma non abbiamo avuto da veruna coppia di azioni magnetizzanti, il cui grado possa arguirsi compreso tra i gradi μ' e ν' della teoria, indizio alcuno di questa maggior grandezza di effetto prodotto sulla verga preparata tanto dall'azione magnetizzante diretta quanto dalla inversa. Questo inconveniente dipende da ciò che, avendo fatto molte prove successive sulla verga preparata, da parecchie di queste prove non si sono potuti avere i risultati esatti, in grazia delle alterazioni che lo stato magnetico intrinseco della verga preparata aveva già subito a causa delle prove precedenti. Ora, riflettendo sulla rappresentazione geometrica dell'intrinseco stato magnetico della verga preparata (fig. 23), è facile persuadersi che, se la si sottoporrà primieramente a successive azioni magnetizzanti inverse non maggiori di ξ e che si succedano in ordine di intensità crescenti; poi la si sottopporrà ad azioni magnetizzanti dirette non maggiori di ξ e le quali pure si succedano in ordine di intensità crescenti; indi ad azioni magnetizzanti inverse,

Digitized by Google

maggiori di ζ e non maggiori di ψ, e succedentisi nel suddetto ordine; poscia la si sottoporrà ad azioni magnetizzanti dirette maggiori di ξ e non di ϕ, e succedentisi nel medesimo ordine; ed infine, ad azioni magnetizzanti inverse, maggiori di ψ e non di ϕ, e succedentisi nel solito ordine; è facile, dico, persuadersi che in tal caso la verga, in seguito di ciascuna di dette azioni magnetizzanti, posseder dovrà quel medesimo grado di magnetismo sensibile, ch'essa possederebbe in seguito di quella stessa azione magnetizzante, praticata che fosse prima di ogni altra sulla verga preparata. E ognuno vedrà pure facilmente che, se si faranno da prima agire, sulla verga preparata, una dopo l'altra e con qualunque ordine, azioni magnetizzanti dirette ed inverse non maggiori di ζ, e poscia la si assoggetterà ad azioni magnetizzanti maggiori di ζ, la verga, per queste ultime, acquisterà i medesimi stati magnetici e perciò i medesimi gradi di magnetismo sensibile, che acquisterebbe se non avessero preceduto quelle non maggiori di ζ. E che, se si faranno prima agire sulla verga preparata, una dopo l'altra e con qualunque ordine, azioni magnetizzanti dirette ed inverse non maggiori di ξ, ed in seguito altre maggiori di ξ, essa, per queste ultime, acquisterà i medesimi stati magnetici e perciò i medesimi gradi di magnetismo sensibile, che acquisterebbe se non avessero preceduto le prime. Ho preso pertanto un altro cilindretto di ferro, nuovo pel magnetismo, ed ho eseguita su di esso una serie di sperienze analoga alla precedente, e come vado ad esporre.

Dopo fatte le dovute prove sul cilindretto nuovo pel magnetismo, i risultamenti delle quali sono registrati nella parte sinistra della seguente tabella, ho preparato il cilindretto come segue:

Lo ho prima magnetizzato in senso diretto colle stesse operazioni della prima magnetizzazione eseguita per la preparazione del cilindretto delle sperienze precedenti. Portato quindi al magnetometro, e disposto normale alla direzione che andava a prender l'ago, la deviazione di questo fu . . . . . + 42°. —

Digitized by Google

Presentai poscia il cilindretto, rivolto in senso inverso, di fianco al solito magazzino formato colle due verghe dritte e distante mezzo millimetro da esso. Esplorato poscia nel suddetto modo la deviazione fu . . . . . — 23°. —

Lo presentai quindi, rivolto in senso diretto, al magazzino stesso e distante 40^{mm} da esso. Esplorato poi col magnetometro nel modo ordinario, la deviazione dell'ago fu . . . . . + 3°. 30′.

Finalmente, per privarlo di magnetismo sensibile con una quarta azione magnetizzante, ho dovuto presentarlo, rivolto in senso inverso, al magazzino, ed accostarlo ad esso sino a 148^{mm}, dopo di che, portato al magnetometro, ne lasciò l'ago a . . 0°. —

I gradi ψ, ξ, ζ delle azioni magnetizzanti seconda, terza e quarta della teoria, corrispondono in questo caso alle distanze di $\frac{1}{2}$ millim., di 40^{mm} e di 148^{mm}.

Feci poi sul cilindretto così preparato le stesse prove fatte su di esso prima della preparazione, ma in ordine tale che i risultati delle prove, se non tutti, almeno quelli corrispondenti a certe azioni magnetizzanti comprese tra ζ e ψ, non riuscissero alterati in causa delle magnetizzazioni occorse per le prove precedenti. Nella parte destra della seguente tabella, divisa in 5 colonne, sono registrati i risultamenti ottenuti. Nella prima di queste colonne sono notati i numeri indicanti l'ordine col quale si sono eseguite le prove; nella seconda le distanze alle quali fu presentato il cilindretto al magazzino; nella terza il senso nel quale fu presentato; e nelle altre due le deviazioni dell'ago del magnetometro, prodotte dal cilindretto dopo ciascuna magnetizzazione.

Digitized by Google

CILINDRETTO NUOVO PEL MAGNETISMO				CILINDRETTO PREPARATO				
Distanze in millimetri	Senso	Deviazioni ordinarie	Deviazioni col cilindretto normale all' ago	Numeri d' ordine	Distanze in millimetri	Senso	Deviazioni ordinarie	Deviazioni col cilindretto normale all' ago
190	dir.	+ 0°. 10′		2	190	dir.	+ 0°. 30′	
»	inv.	— 0°. 10′		1	»	inv.	0°. —	
150	dir.	+ 0°. 30′		4	150	dir.	+ 0°. 50′	
»	inv.	— 0°. 30′		3	»	inv.	+ 0°. 05′	
ζ 148								
110	dir.	+ 0°. 55′		5	110	dir.	+ 1°. 30′	
»	inv.	— 0°. 55′		6	»	inv.	— 2°. —	
90	dir.	+ 1°. 30′		7	90	dir.	+ 0°. 45′	
»	inv.	— 1°. 40′		8	»	inv.	— 3°. 30′	
60	dir.	+ 3°. 50′		9	60	dir.	+ 2°. —	
»	inv.	— 3°. 50′		10	»	inv.	— 7°. 30′	
ξ 40	dir.	+ 6°. 05′		11	40	dir.	+ 3°. 30′	
»	inv.	— 6°. —		12	»	inv.	— 10°. —	
30	dir.	+ 8°. 05′		18	30	dir.	+ 5°. 30′	
»	inv.	— 8°. —		13	»	inv.	— 13°. —	
25	dir.	+ 9°. —		19	25	dir.	+ 9°. 05′	
»	inv.	— 9°. 05′		14	»	inv.	— 14°. —	
20	dir.	+ 11°. 45′		20	20	dir.	+ 13°. —	
»	inv.	— 11°. 20′		15	»	inv.		
15	dir.	+ 14°. —		21	15	dir.	+ 17°. —	
»	inv.	— 14°. —		16	»	inv.	— 19°. 30′	
10	dir.	+ 17°. 30′	+ 14°. —	22	10	dir.		+ 17°. —
»	inv.	— 17°. 30′	— 14°. —	17	»	inv.		— 17°. —
3	dir.		+ 19°. —	24	3	dir.		+ 23°. —
»	inv.		— 19°. —	23	»	inv.		— 17°. 30′
ψ ½	dir.		+ 26°. 05′	26	½	dir.		+ 30°. —
»	inv.		— 26°. —	25	»	inv.		— 24°. —
0	dir.		+ 31°. 30′	28	0	dir.		+ 35°. —
0	inv.		— 31°. 30′	27	0	inv.		— 27°. 30′
φ								

Digitized by Google

Qui ciascuno dei risultati delle prove sotto i numeri d'ordine 5, 6, 19, 14, 20, 15, 21, 16, 22, 17, ed anco di quelle sotto i numeri d'ordine 2, 1, 4, 8, 10, 11, 12, 18, 13, 24, 26, 25, 27, deve ritenersi non alterato in causa delle prove che lo precedettero, e ciascuno dei rimanenti deve ritenersi alterato in meno; e noi vediamo verificate tutte cinque le deduzioni della teoria.

Digitized by Google

RIASSUNTO

Pongo fine a questo scritto riassumendo brevemente le principali cose in esso contenute.

Da considerazioni sui fenomeni dipendenti dal magnetismo dissimulato scoperti dal professor Stefano Marianini e su qualche altro fenomeno magnetico, fummo condotti ad ammettere che un qualunque corpo di sostanza magnetica non abbia da per tutto una medesima forza coercitiva, ma presenti una gradazione di forze coercitive da zero sino ad un certo grado, diverso per le diverse sostanze, così che possa il corpo considerarsi costituito da un grandissimo numero di porzioni (che abbiamo appellate *porzioni omomagnetiche*), ciascuna di volume minimo in confronto di quello del corpo e diffusa tra mezzo alle altre, ed avente da per tutto la stessa forza coercitiva, ma diversa da quella delle altre.

In seguito di considerazioni relative alle azioni puramente smagnetizzanti, abbiamo rispetto ad esse stabilito di tener conto soltanto della proprietà che hanno di far diminuire temporariamente le forze coercitive del corpo sul quale si esercitano.

Riguardando le porzioni omomagnetiche di un corpo costituite da una infinità di particelle elementari, tutte di eguali capacità pel magnetismo, abbiamo osservato che, se un corpo è dotato di magnetismo, in ogni sua particella elementare deve il magnetismo tendere a variare in grazia dell'azione magnetizzante su di essa esercitata dal magnetismo di tutte le altre particelle elementari, e deve anco per se stesso tendere a diminuire; e in correlazione, abbiamo distinto la *tendenza estrinseca*, la *intrinseca* e la *complessiva*.

Abbiamo poi preso a considerare il caso di una verga prismatica o cilindrica, la quale debba essere assoggettata soltanto ad azioni magnetizzanti tendenti a far nascere i poli alle estremità

Digitized by Google

della verga, ognuna delle quali azioni possa ritenersi agire egualmente su tutte le particelle elementari di essa; ed abbiam convenuto di ammettere che, per azioni di tal fatta, nelle diverse particelle elementari di una medesima porzione omomagnetica si generino dosi di magnetismo tra loro eguali, per cui in esse particelle le tendenze intrinseche sieno sempre tra loro eguali; ed abbiam convenuto anco di ritenere che la tendenza estrinseca riesca la medesima per le diverse particelle elementari della verga e che tenda a far variare il magnetismo nella particella in senso diametralmente opposto a quello del magnetismo sensibile della verga. E, appoggiandoci alle condizioni dell'equilibrio magnetico nelle singole porzioni omomagnetiche della verga, abbiamo stabilito teoremi generali relativi alle diverse intensità ed al senso del magnetismo in queste diverse porzioni sia quando la verga è soggetta ad azione magnetizzante sia quando non lo è. Per mezzo dei quali teoremi abbiamo teoricamente dedotti parecchi fenomeni conosciuti, ed anche alcuni nuovi, relativi alle variazioni prodotte nel magnetismo sensibile di una verga da azioni magnetizzanti e da azioni puramente smagnetizzanti. I principali tra questi fenomeni sono i seguenti:

1. Tutte le volte che una verga di sostanza magnetica si troverà assoggettata ad un'azione magnetizzante che varia in un dato senso, nel medesimo senso dovrà variare anco il suo magnetismo sensibile.

2. Se una verga di sostanza magnetica, nuova in precedenza pel magnetismo, si troverà assoggettata ad un'azione magnetizzante non diminuita, e si vada ad agire su di essa con un'azione puramente smagnetizzante, il suo magnetismo sensibile dovrà crescere.

3. Se invece la verga si troverà assoggettata ad un'azione magnetizzante cresciuta prima sino ad un dato grado, poi diminuita sino ad un altro, purchè la diminuzione avvenuta sia minore di un certo grado, assoggettando la verga ad una serie di azioni puramente smagnetizzanti, minima la prima e le altre di mano in

Digitized by Google

mano crescenti per gradi minimi, il suo magnetismo dovrà diminuire da principio, poi crescere. — Questo risultamento teorico fu confermato da quelli di appositi esperimenti.

4. Se una verga in precedenza nuova pel magnetismo si troverà sottoposta ad un' azione magnetizzante, la quale, cresciuta prima sino ad un dato grado, abbia poi subita una notevole diminuzione, e quindi un aumento molto minore di questa diminuzione, assoggettando la verga ad una serie di azioni puramente smagnetizzanti, minima la prima e le altre di mano in mano crescenti per gradi minimi, dovrà il magnetismo sensibile della verga sotto queste azioni presentare un aumento da principio, e in seguito una diminuzione. — Apposite sperienze hanno confermato questa deduzione teorica.

5. Se una verga nuova pel magnetismo verrà assoggettata ad un' azione magnetizzante la cui intensità oscilli fra due dati limiti, tutte le volte che quest' azione passerà per un valore intermedio decrescendo, la grandezza del magnetismo sensibile della verga sarà maggiore di quella che avrà luogo tutte le volte che l' azione magnetizzante passerà pel medesimo valore crescendo.

6. Il magnetismo sensibile di un fascio di due o più verghe, e quando il fascio non è soggetto ad alcun' azione magnetizzante e quando è soggetto ad un' azione magnetizzante agente nel senso del suo magnetismo sensibile, o nel senso inverso, deve in generale crescere ove si allontanino tra loro le verghe e diminuire ove di nuovo si accostino.

7. Se una verga venga preparata con due azioni magnetizzanti successive, la seconda opposta alla prima e tale da lasciar la verga priva di magnetismo sensibile; sottoponendola poi ad una azione puramente smagnetizzante non troppo forte, comparirà in essa magnetismo nel senso della prima azione magnetizzante.

8. Se la verga preparata come si è testè supposto venga assoggettata ad un' azione magnetizzante non troppo forte ed agente nel senso della prima azione preparatoria, la verga sotto questa azione presenterà magnetismo sensibile maggiore di quello che

Digitized by Google

presenterebbe se, invece di essere stata preparata come si è supposto, fosse stata nuova pel magnetismo; e, cessata quest'azione, conserverà magnetismo sensibile maggiore di quello che conserverebbe se fosse stata nuova pel magnetismo.

9. E se la verga preparata come si è supposto venga assoggettata ad un'azione magnetizzante non troppo forte, agente nel senso della seconda magnetizzazione preparatoria, il grado del magnetismo sensibile della verga sotto quest'azione, e il grado del magnetismo sensibile rimanente dopo cessata, saranno rispettivamente minori di quelli che avrebbero luogo se la verga fosse stata nuova pel magnetismo.

10. Una verga, la quale sia stata preparata con tre successive azioni magnetizzanti, la seconda contraria alla prima e convenientemente più debole di essa, e la terza nel senso della prima e convenientemente più debole della seconda, assoggettata ad una serie di azioni puramente smagnetizzanti, minima la prima e le altre di mano in mano crescenti per gradi minimi, presenterà prima una variazione del suo magnetismo sensibile nel senso della seconda azione magnetizzante, poi una variazione in senso opposto ed infine una variazione ancora nel senso della seconda azione magnetizzante. — Ciò fu confermato sperimentalmente.

11. Se una verga venga preparata con tre azioni magnetizzanti successive, i cui gradi noi indicheremo con φ, ψ, ξ; e ψ non superi un certo limite, e sia $\varphi > \psi > \xi$, e la seconda sia opposta alla prima, e la terza opposta alla seconda, e la verga ne rimanga priva di magnetismo sensibile; questa verga per un'azione magnetizzante minore di un certo grado μ, compreso tra ξ e ψ, acquisterà una dose di magnetismo sensibile maggiore o minore di quella che acquisterebbe se non fosse stata preparata, secondo che il senso di tale azione sarà quello della seconda azione preparatoria ovvero l'opposto; invece per un'azione maggiore di μ e minore di un certo grado ν compreso tra μ e ψ, essa acquisterà dose di magnetismo maggiore di quella che acquisterebbe nuova, qualunque poi sia il senso di questa azione; finalmente per

Digitized by Google

un'azione maggiore di ν e non troppo forte, essa acquisterà una dose di magnetismo sensibile minore o maggiore di quella che acquisterebbe nuova, secondo che il senso di quest'azione sarà quello della seconda azione preparatoria, ovvero l'opposto. — Tutto ciò riuscì verificato da apposite sperienze.

12. Se una verga venga preparata con quattro successive azioni magnetizzanti, la seconda contraria alla prima e minore di essa, e ciascun'altra contraria alla sua precedente e di essa minore, e la verga ne rimanga priva di magnetismo sensibile; potranno i gradi $\varphi, \psi, \xi, \zeta$ di queste quattro azioni essere tali che la verga riesca alterata, rispetto alla sua suscettibilità di acquistar magnetismo sensibile, in maniera che 1.° essa, per un'azione magnetizzante minore di un certo grado μ' compreso tra ζ e ξ, acquisti dose di magnetismo sensibile maggiore o minore di quella che acquisterebbe se fosse nuova, secondo che quest'azione agirà nel senso della terza azione preparatoria ovvero in senso opposto; 2.° per un'azione magnetizzante maggiore di μ' e minore di un certo grado ν' compreso tra μ' e ξ, acquisti magnetismo sensibile maggiore di quello che acquisterebbe nuova, qualunque poi sia il senso di questa azione; 3.° per un'azione magnetizzante maggiore di ν' e minore di un certo grado μ compreso tra ξ e ψ, essa acquisti dose di magnetismo sensibile minore o maggiore di quella che acquisterebbe nuova, secondo che questa azione sarà nel senso della terza azione preparatoria, ovvero in senso opposto; 4.° per un'azione magnetizzante maggiore di μ e minore di un certo grado ν compreso tra μ e ψ, acquisti magnetismo sensibile maggiore di quello che acquisterebbe se fosse nuova, qualunque sia il senso di questa azione; 5.° finalmente, per un'azione magnetizzante maggiore di ν e non troppo forte, essa acquisti magnetismo sensibile maggiore o minore di quello che acquisterebbe se fosse nuova, secondo che il senso di quest'azione sarà quello della terza azione preparatoria ovvero l'opposto. — Anche questo fu sperimentalmente confermato.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

MEMORIE
DELLA SEZIONE DI LETTERE

Digitized by Google

Digitized by Google

INTORNO
ALLA VITA ED OPERE
DI BERNARDINO RAMAZZINI DA CARPI

DISCORSO

DEL SIG. PROF. LUIGI BRUNI

LETTO NELLA SOLENNE APERTURA DELL' ANNO ACCADEMICO 1864-65

NELLA REGIA UNIVERSITÀ DI MODENA .

Di quella maniera istessa che noi veggiamo nell' umana famiglia alcuni individui primeggiare sugli altri per fisica valentia ed elevarsi a ragguardevole potenza; o per talenti straordinarj, da speciali circostanze nel loro svolgimento favoreggiati, divenir fattori precipui di civil progresso d' un popolo; così la storia ne ammaestra che alcune nazioni, del pari, nel lungo corso dell' umanità si distinsero per forza e valore da farsi dominatrici sull' altre: o per divina provvidenza s' elevarono al più alto grado di cultura nelle scienze nelle lettere nell' arti da raggiungere incontestato vanto di suprema eccellenza, e costituirsi nobile guida all' umanità stessa nel progresso dell' universale civiltà. Di questi fatti investigarono i filosofi la ragione, ne fallirono io credo, nel ravvisarla compostissima in un favorevole concorso di molte attinenze influenti ad un più perfetto sviluppo fisico-morale dell' umana specie; quali la stirpe, il paese abitato, il clima, il genere di vita,

Digitized by Google

l' educazione, i costumi, speciali abitudini, il reggimento politico e religioso, la cooperazione all' infine direi quasi di fortuiti, o meglio provvidenziali eventi.

Per non arretrarmi a tempi più vetusti ed oscuri solo ricorderò frà gli antichi il popolo greco, assorbire e far suo proprio lo scomposto informe ammasso del sapere indo-egizio, ed a norma dello svolgentesi autonomo genio nazionale appurarlo dalle scorie del misticismo magico-caldaico-ermetico, comporlo, per mo, di dire, a più bella lezione, arricchirlo, ampliarlo a dovizia, e tradurlo a meraviglioso incremento. Talchè questo popolo scarso di numero, abitatore d' un picciol tratto di paese, delizioso bensì ma non opulento, seppe di tanto elevarsi, per uno squisito sentire del vero, del buono, del bello, da farsi duce e maestro dell' antica civiltà, e lo scettro incontrastato serbare per lungo correre di secoli. Bellezza delle più perfette forme corporee, pregio della stirpe iperborea della quale furono gli Elleni un ramo primogenito; corrispondente splendido e rigoglioso svolgimento delle morali facoltà; vita sobria operosa, costumi semplici incorrotti; politica libertà non trasmodante a disordinata licenza, non oppressa da indigena tirannide, nè da giogo d' estrania gente; furono questi i fattori precipui delle gloriose gesta del popolo greco; d' onde la filosofia le scienze tutte, le lettere, l' arti, il valor militare ebbero nella Grecia antica la loro più splendida manifestazione. Ma il colmo della civiltà raggiunto dai Greci nel secolo di Pericle, gli agi e il raffinamento de' piaceri del senso li trassero alla corruzion del costume sempre foriera di generale scadimento. Le ricchezze dell' Asia versate in copia nella Grecia, in un col lusso le pompe smodate e le mollezze orientali, snervarono la forza fisica e morale di quel popolo, che perduta indi la libertà per la conquista del Macedone; dilaniato per le discordie dei successori di lui contendentisi la pingue smisurata eredità; quindi aggiogato al carro del prepotente popolo di Roma, poco a poco andò oscurandosi lo splendore del greco genio, e affatto si spense sotto il barbaro dominio degli Osmanli.

Digitized by Google

Al primato scientifico letterario artistico de' Greci subentrava intanto provvidenzialmente il popolo d' Italia, fratello per origine pelasgica degli Elleni antichi, e che di già nella civil cultura avea raggiunto pegli Etruschi un ragguardevole progresso. Roma subiva invero dapprima nelle scienze nelle lettere nell' arti la superorità della Grecia, onde il Cantor di Venosa ebbe a confessare che « Graecia capta ferum victorem caepit et artes intulit agresti Latio »: ma non andò molto che la greca sapienza, in gran parte allor corrotta, impalmandosi all' italica più semplice bensi e ristretta ma più pura positiva e pratica, in questa tutta fondevasi, e dai guasti germi del razionalismo, della sofistica, dello scetticismo spogliandosi a nuova vita rigogliosa s' incamminava. Così il primato della civil cultura sfuggendo al popolo greco, il genio delle scienze delle lettere dell' arti trapiantava il suo nido in questa nostra itala terra per non più dipartirsene; e da questo seggio dietro le aquile vincitrici di Roma, qual faro luminoso, sparse i suoi raggi sopra tutte le nazioni d' occidente. E qui pure, serbandosi il sacro palladio fra le tenebre del medio evo, diradata la caligine de' tempi, fu il genio degli italiani il primo a ridestarsi dal lungo sonno e, fu scorta nella via del risorgimento agli altri popoli d' Europa. E allora che questi ancora barbaro sopore premeva, o sonniferando bamboleggiavano; qui le famose scuole di Salerno, di Bologna, di Padova, di Pisa, di Pavia, divenian centri luminosi di sapere ove risursero gli studi filosofici giuridici medici: qui le scienze naturali ebbero i loro più celebri cultori: qui la poesia e l' arte oratoria emulando le antiche glorie di nuove bellezze sfolgorarono: qui le arti belle inspirandosi ai sublimi casti e puri concetti della cristiana religione pareggiarono, anzi sorpassarono, l'eccellenza degli aurei tempi della Grecia: e qui all' infine si versarono dall' oriente le reliquie della sapienza greco-bisantina dopo l' eccidio di Costantinopoli.

Fasti e glorie nostre son queste luminosamente dalla istoria attestate, e con immortali pagine da un illustre italiano filosofo celebrate a fondamento del dritto d' Italia a quel primato morale

Digitized by Google

civile ed intellettuale, cui non valsero mai a rapirne le potenti nazioni che ci tolsero la politica libertà, e compressero di pesante giogo l'autonomia nostra nazionale. Che se non bastasse la istorica tradizione a comprovare questa italica supremazia sugli altri popoli della terra nella moderna età, s' aggiungono ad oltranza a renderla evidente le opere insigni d' una innumerevole schiera di uomini valentissimi e celeberrimi che in ogni ramo delle accennate discipline non dirò ognuna delle nostre cento città, ma ogni picciol villaggio, ogni angolo di nostra terra può vantarsi d' aver prodotti. Qual altra nazione infatti può fare adeguato riscontro alle nostre sublimi epopee, ai nostri lirici, ai nostri didascalici, ai nostri drammatici? quali contrapporre ai nostri filosofi, istorici, letterati, giureconsulti, medici, fisici, matematici? E gli ammirabili capolavori di pittura, di scultura, d' architettura che tuttor ci rimangono dopo tante sofferte spogliazioni, e devastazioni non mostrano essi a chiara luce che il genio artistico degli italiani sovrasta eminentemente a tutte le più culte moderne nazioni? E se Italia nostra seppe serbare finora a malgrado del politico servaggio lo scettro nelle scienze, nelle lettere, nell' arti; se non fu inferiore agli altri popoli nel produrre altresì (e la storia pure cel dimostra) genii militari che purtroppo i talenti loro dedicarono a servigio e gloria d' altre nazioni, di stranieri dominatori, o a sfogo di intestine discordie in guerre fratricide, quanto meglio non deve ora mostrarsi gelosa di conservare l' avito retaggio; ora che scossa quasi al tutto l'estrania servitù, sorge per essa l' aurora di nuove glorie, di nuova potenza?

A questo nobile scopo impertanto egli è ora più che mai necessario siano rivolte le nostre cure, ne dee essere mezzo alcuno trascurato che valer possa a tener vivo negli italici petti il sacro fuoco, e ad infondere nelle venienti generazioni l'affetto a conservare intatto, e consolidare nella patria nostra un sì onorando primato: frà cui non ultimo è a noverarsi quello di richiamar spesso alla memoria de' presenti le virtù, le gesta, le opere di coloro che maggiormente illustrarono la patria per eccellenza in ciascuna

Digitized by Google

delle umane discipline; nè ciò per vanitosa superbia, ma per vivo eccitamento a nobile emulazione. A conseguire il qual fine fu già costume antico in questo illustre Ateneo di celebrare ogni anno il solenne aprimento del corso accademico col rammentare ai presenti alcun di coloro che ne' tempi trascorsi colle virtù, col senno e colla mano onorarono le nostre provincie fertilissime quant' altre di elevati e nobili ingegni.

Questo compito nei decorsi anni con isplendido successo adempiuto da Chiarissimi miei Colleghi, e per dottrina e per facondia e per venustà ed eleganza del dire oltramodo distinti, venne in quest' anno per voler d' essi alle mie deboli forze affidato. Con trepidazione assunsi l' onorevole incarico, con trepidazione in frammezzo ad incessanti mediche sollecitudini m' accinsi a compiervi, con trepidazione oggi a tanto onorando Consesso mi presento sperando venia alla pochezza mia dalla umanità e benigno animo dei miei ascoltatori.

Tema del mio discorso impertanto feci la vita, le opere, gli scritti, d' uno dei più illustri medici che onorò questa modenese Provincia nel XVII secolo e che andò distinto per cittadine virtù, per costume intemerato, per saper vasto e profondo si nella medicina che nelle scienze filosofiche, per erudizione estesa in ogni ramo di scibile, finalmente per facondia ed eleganza dello scrivere sia nelle italiane che latine lettere. Le quali esimie doti verranno io spero ampiamente comprovate dai brevi cenni biografici di lui, e più dal critico esame che curerò di instituire delle molte ed insigni produzioni delle quali ei lasciò alla patria, alla scienza, all' umanità, dovizioso retaggio.

Da onesta cittadina famiglia il giorno 4 ottobre 1633, sortiva egli i natali in Carpi piccola città di nostra Provincia, ma oltremodo chiara per buon numero d' eletti ingegni de' quali può vantarsi, ed ebbe a genitori Bartolomeo Ramazzini e Catterina Federzoni. Avviato nella carriera degli studi compiè il corso ginnasiale nell' Accademia de' padri Gesuiti che ivi tenevano il pubblico insegnamento, e vi si distinse in particolar modo nelle latine lettere

Digitized by Google

cui mostrò speciale predilezione: ma la ristrettezza della domestica fortuna gli impedì prima del 19.° anno di recarsi in altra città per progredire agli studi filosofici. La qual cosa se fu ingrata all'animo del giovinetto avido di nuove e più elevate cognizioni, gli fu però d' altronde di sommo giovamento: poichè occupando varj anni nello studio delle lettere italiane, greche, e latine ebbe campo di approfondirsi nello studio de' classici, ed in ispecie di formarsi nell' idioma del Lazio quella purezza del linguaggio, e quello stile nitido ed elegante che fa risovvenire il secolo d' Augusto; nell' atto istesso ch' ei procuravasi quell' ampia erudizione che dipoi versò ne' suoi scritti. Finalmente nel 1652, potè recarsi a Parma allo studio della Filosofia, e dopo il corso triennale di questa, dare ampio saggio di profitto e di acume nella pubblica discussione delle tesi propostegli. Stato indi alquanto incerto di dedicarsi o alla giurisprudenza o alla medicina, volle il genio di lui e la fortuna della scienza nostra che a quest' ultima si appigliasse, e dopo un corso pur triennale riportò nell' Accademia parmense con molto onore la solenne Laurea in Filosofia e Medicina. Ben conoscendo però che lo studio teorico della scienza salutare poco vale a benefizio dell' umanità sofferente se non è congiunto al pratico e diuturno nel gran libro della natura, trasse in Roma, come al centro cui concorrevano i più scelti ingegni, ed ivi sotto la scorta di Giovanni de' Rossi celebre e dotto medico di quell'epoca diè compimento al corso pratico, e per consiglio e favore di lui fu eletto medico primario di Canino e Marta nel Principato di Castro. In que' paesi maremmani, ampia e strenua palestra pei cultori della medicina, attese per alcuni anni all' esercizio dell' arte; ma gli influssi d' un clima tanto insalubre, infestato da palustri miasmi, e quindi da febbri periodiche multiformi e perniciose recarono tal danno alla salute di lui che venne costretto a rinunciare al proprio ufficio con ragguardevole onore sostenuto, e a restituirsi all' aria nativa; dalla quale sebbene non ottenesse pieno restauro di sanità, ne avvantaggiò però di tanto da superare una lunga ostinata affezione oftalmica che le diuturne quartane gli ave-

Digitized by Google

vano procurata. Per più anni dimorò in Carpi sua patria attendendo in parte agli stûdi de' quali era amantissimo, ed in parte all' esercizio pratico della medicina con brillante successo: di maniera, che sia per la molta estimazione in cui venne di valente medico, sia per l' amena e dotta sua compagnia e per la dolcezza del suo carattere ed illibatezza del costume si rese sommamente accetto a tutti i cittadini, e più d' ogn' altro al Marchese Alfonso Molza Governatore di Carpi pel Duca Francesco II.° cui divenne amicissimo e famigliare. Il quale riflettendo al vantaggio ed al lustro che avrebbe arrecato a Modena la presenza di un uomo di tanto merito lo persuase a stabilirsi in questa città, lo che egli eseguì nel 1675 scegliendola per sua seconda patria.

Lo stabilirsi in Modena di un medico di omai chiara fama non fu senza gelosia e sospetto degli altri esercenti l' arte salutare, per cui il Ramazzini trovatosi in una difficile e delicata posizione fu costretto ad usare una somma industria ed abnegazione, e solamente con un contegno pieno di urbanità e moderazione inverso i suoi colleghi e col dar saggio del suo sapere ed acume d' ingegno riuscì, se non a conciliarsi una leale affezione, a procurarsi almeno stima e rispetto. Ciò malgrado non potè schivare spiacevoli e tediose controversie nell' esercizio della professione e fu più volte costretto a difendersi per le stampe da ignobili attacchi. Produsse in quest' intervallo alcune storie di malattie, e non pochi componimenti poetici sì in italiano che in latino idioma che gli crebbero la pubblica estimazione; e frà questi venne specialmente lodato un Centone di versi tratti da Virgilio che egli, famigliarizzato com' era coi classici, seppe con disinvolta ed industre maniera comporre in lode di Luigi il Grande Re di Francia in occasione della guerra Sicula e Batava da quel principe combattuta: opera che pei pochi esemplari che ne furono tratti dal modenese tipografo Demetrio è del tutto smarrita.

Veniva intanto fondato nel 1678, dal Duca Francesco II.° il Liceo detto di S. Carlo, e a quello unita un' Accademia per l' insegnamento delle scienze; nella quale prima dai pubblici voti era il

Digitized by Google

Ramazzini designato professore di Medicina teorica, e quindi nel 1680, definitivamente dal Principe eletto a tale cattedra, che dipoi per lo spazio di vent' anni con lustro della città, e sommo vantaggio della scienza e della studiosa gioventù luminosamente coperse. Ammirabile per elevatezza e nobiltà di stile e di concetti, e per l' eleganza del dire si è l' orazione ch' egli recitò nel solenne aprimento di quell' Accademia, cui presagiva futuri onorevoli destini; presagio che pochi anni dopo si avverava coll' elevazione di essa ad Università, ed un secolo dipoi colla splendida restaurazione della medesima fatta dalla munificenza del III.° Francesco. Non è a dire quanta dottrina, quanta facondia, quanta erudizione spiccassero nelle sue lezioni cui non solo dalle nostre provincie ma da esteri Stati numerosi concorsero gli scolari: non è a dire, con quanto zelo ed assiduità ci si dedicasse all' istruzione dei medesimi, e non solo nelle cognizioni necessarie a riuscir medici eccellenti, ma nell' adornarne l' animo ancora di quella erudizione storica, letteraria, e delle scienze affini alla medicina, tanto valevole a conciliar loro una maggiore estimazione nel civile consorzio. Professò quella medicina di osservazione e di sperimento con sobrio raziocinio accoppiata che da Ippocrate di essa fondatore si disse ippocratica, la quale fù in ogni tempo professata dai più illustri cultori della scienza e dell' arte salutare; e che dopo i passaggieri traviamenti dello spirito umano intorno a sofistiche ipotetiche teorie tornò sempre nel campo della scienza a risorgere quale àncora sacra a salvamento di questa. Nè in mezzo alle gravi e continue occupazioni dell' insegnamento, e delle cure d' infermi mai tralasciò la lettura e lo studio di libri non solo alla medicina pertinenti, ma ad altre scienze, ed italiani e latini e greci, desideroso di arricchirsi di nuove cognizioni; e dotato com' era di tenacissima memoria, quanto in essi rinveniva di bello e di buono compendiosamente a suoi discepoli ed agli amici communicava; talchè il frequente conversare con esso lui addiveniva una scuola di vasta erudizione. Tanto poi era l' affetto pei suoi discepoli, che ei loro procurava adito ai circoli filosofici letterarj e medici che

Digitized by Google

frequenti si tenevano in questa città presso dott' uomini ed illustri distinte famiglie; ne' quali con elegante parlare ed acutezza d' ingegno proponeva a discutersi ardui problemi ed interessanti argomenti, ed amava che eglino si producessero in que' dotti consessi, e dasser prova de' lor lalenti e del profitto negli stûdi. E fa veramente meraviglia come fra tante cure, e a malgrado di frequenti mediche controvversie, delle quali per lungo tempo ebbe per le stampe ad occuparsi, trovar potesse agio per coltivare ancora le umane lettere e la poesia sì latina che italiana, di cui dava continui saggi in solenni circostanze, e specialmente nelle mensili adunanze della nostra Accademia de' Dissonanti, e degli Apparenti di Carpi; nelle quali non mancava mai di intrattenere il numeroso e distinto uditorio con qualcuna delle sue produzioni di vario argomento, che sempre eran grate oltremodo e riscuotevano universale plauso.

Ma l' alta mente del Ramazzini, e l' avido desiderio di prodursi in lavoro di maggior rilievo e d' utilità alla scienza ed arte salutare gli facevano desiderare alcuna propizia occasione a ciò addatta, ne questa tardò ad offerirglisi nella grave epidemia di febbri intermittenti comitate da straordinarj fenomeni e da esiti consimili susseguite, che infierì in Modena e nell' agro circostante nel corso degli anni 1690, 91, 92 e 93. Per la qual cosa ad imitazione d'Ippocrate, di Sydenham, e d' altri sommi medici che specialmente si occuparono dell' importantissimo argomento dei morbi popolari ed epidemici, e con essi apprezzando giustamente la somma utilità che deriva alla scienza medica e più alla pratica medicina dallo studio accurato delle annuali dominanti malattie, in uno a quello dei loro rapporti colle vicende delle atmosferiche vicissitudini trascorse e contemporanee, produsse in latino idioma la descrizione della morbosa costituzione epidemica modenese urbana e rurale degli anni indicati, con medica disquisizione sulla natura speciale di quelle malattie, e dichiarazione dei metodi di cura che la sperienza avea dimostrati più o meno utili od anche nocivi nel trattamento delle medesime.

Digitized by Google

In questo medico lavoro dedicato a quello smisurato e straordinario ingegno che fu Antonio Magliabecchi Bibliotecario della Laurenziana, amicissimo al Ramazzini, oltre all' eleganza all' autore consueta del linguaggio, ed alla copiosa vasta profonda erudizione intorno alle opere dei classici a lui anteriori in tale materia, risplende eminente la sagacia ed esattezza nel determinare e giustamente valutare le molteplici cagioni consertate alla produzione della epidemica costituzione, con giudiziose osservazioni dedotte dalle cosmico-telluriche vicende degli anni precedenti e correnti, che ingenerate aveano speciali morbose diatesi nel popolo. Con filosofico senno avverte e considera il parallelismo frà i fenomeni dell' esterna natura universa, e i corrispondenti nel corpo umano, del macrocosmo cioè e del microcosmo; e non chiudendosi nell' angusta cerchia dei fatti morbosi che scorgeva ne' corpi umani, e questi collazionando con larga filosofico-medica osservazione a tutti gli altri corrispondenti della esterna natura sia cosmico-tellurici meteorologici, sia pertinenti ai regni vegetale ed animale, e tutti in lata sintesi abbracciando si dirige a dedurne le leggi dell' umano infermare, e la natura de' morbi popolari bellamente rischiara ed illustre. Considera specialmente la qualità delle sustanze alimentari d' uso ai villici in quegli anni; i pesci che per la loro abbondanza nelle valli e fossati ne formavano buona parte; le cattive qualità de' cereali affetti dalla rubigine, richiamando le più vetuste osservazioni relative a questa lue vegetale trasmesseci dalle sacre pagine, da Plinio, da Varrone, da Columella, e dai più recenti Ruvellio, Levinio Lemnio, Vires, Langio. Ingenua completa esatta si ammira la esposizione dei fenomeni morbosi nel preciso ordine di loro evoluzione, degli esiti, de' reliquati; la giusta critica dei modi e mezzi terapeutici; l' acume con che s' adopera alla spiegazione degl' insorgenti fenomeni, e a determinare all' infine la natura delle malattie che furono oggetto de' suoi atùdi: per guisa che questa produzione, redatta a modo e norma veramente Ippocratici, merita essere presa a modello da chiunque voglia occuparsi di consimili medici argomenti; e basterebbe essa sola a farlo

Digitized by Google

conoscere per medico esimio, di ampie filosofiche viste, di classici principj informato.

E valga il vero appena venne per le stampe pubblicata e diffusa entro e fuori d'Italia per opera specialmente del Magliabecchi riscosse esimie lodi dei più rinomati medici di que' tempi, ed egli venne tosto ascritto con onorificentissimo Diploma alla celebre Accademia Cesareo-Leopoldina dei *Curiosi della natura*, e da quel consesso di dotti Europei decorato del nome di Ippocrate III. Egli è per onor del vero a dolersi che un tant'uomo, professante le classiche dottrine del padre della medicina, abbia in questa sua onorevole produzione addimostrata una soverchia predilezione alle chimiche speciose ipotesi sul fatto della vita sana e morbosa, bruciando così il suo granello d'incenso a quel jatrochimismo che allora, come prima e dopo, sempre tentò invadere il campo della Medicina, ed arrogandosi una ingiusta dominazione nella scienza involgere specialmente la patologia nel mare interminabile di tutte le possibili combinazioni materiali, e porre in obblio lo studio sintetico dei processi della vita sana e morbosa, sommessi all'impero dell'unità della vita istessa; ma questa pecca, leggiera in confronto degli altri sommi pregi dell'opera, è ben perdonabile al Ramazzini se si considera la prepotente general tendenza delle umane menti a trascorrere talvolta dietro ad alcune novità ingannevolmente speciose, soltanto dalla fredda e calma assennatezza di pochi riprovate; d'onde le molte avviene purtroppo che anche alcuni begli ingegni vengano allucinati e tratti nel vizioso sdrucciolo, o ritenendo impossibile il resistere alla comune foga, travolti lor malgrado nel vortice dell'inconsulta corrente. E maggiormente va perdonato, io credo, al Ramazzini stesso, che d'altronde scemava il danno della scienza per tale sconcio, seguendo l'esempio de' Coacensi Asclepiadi, col tener sempre disgiunto il frutto prezioso di una ingenua ed esatta osservazione dei fatti e lo studio delle leggi empiriche della vita sana e morbosa, dalla interpretazione variante e transitoria di quelli a norma delle varie ipotetiche teorie vuoi fisiche, vuoi chimiche, vuoi d'altra specie che vanno succedendosi nel vasto

Digitized by Google

campo della filosofica, e medica speculazione. Fatto è che dopo questa pubblicazione ei venne in sì alta stima dovunque, che ogni illustre personaggio o dott' uomo che viaggiando passasse per Modena non mancava di far tosto ricerca di lui, ne volesse di quì dipartirsi senza averlo veduto e aver con esso parlato: fra i quali merita particolar menzione Gotofredo Guglielmo Leibnizio sommo filosofo Alemanno, che venuto a Modena all'oggetto di ricavare dall' Estense Archivio memorie relative alla principesca Casa di Brünswich, e quì trattenutosi per due mesi, appena giunto fece tosto ricerca di lui, lo scelse per assiduo compagno, seco continuamente intrattenendosi sia in casa sia al passeggio.

Ciò però era ben lungi dal soddisfare il fervente animo e l'irrequieto ingegno di lui, che alieno dal correre pedissequo le vie da altri calcate, amava trattare nuovi e peregrini argomenti; e spaziando nel gran campo della scibile, tentare originali ed inusitati sentieri, e cimentarsi a sciogliere i più ardui problemi, a spiegare i più misteriosi fenomeni di natura. Ed amante com' era e solerte cultore delle scienze fisiche volse l' ingegno a trattare argomenti del dominio di queste, addimostrandosi anche in esse degno di essere annoverato nella schiera dei valenti fisici del suo tempo. Infatti se si tien conto dell' epoca in cui visse, nella quale tali scienze sortivano appena dalle ambagi dello scolastico tirocinio, ed appena cominciavano ad avviarsi a quello splendido svolgimento cui il sommo Galileo le avea di poco prima indirizzate traendole nel sentiero della osservazione e della sperienza; non si può a meno di non ammirare la di lui valentia nelle produzioni varie di questo genere delle quali siamo ora per tener parola.

Uno di questi argomenti, prima di lui al tutto negletto, gli si affacciò al pensiero, e degno veramente di chi apparteneva all' illustre sodalizio dei *Curiosi della natura;* e si fu questo lo studio e la illustrazione del meraviglioso fenomeno, proprio a quei giorni soltanto al nostro suolo, della escavazione cioè e traforo dei pozzi vivi modenesi, detti di poi *pozzi trivellati* ed impropriamente da taluni *pozzi Artesiani.* Da qualunque parte infatti o

Digitized by Google

punto del suolo su cui giace questa Città e per qualche miglio all' intorno vogliasi ottenere uno di questi pozzi, non si ha che ad escavare il terreno fino alla profondità di settanta piedi romani all' incirca, (tale era il metodo usato fino ai tempi nostri) e quivi giunti traforare con lunga e grossa trivella sottoposti strati duri e cretacei per vederne sgorgare all' istante si abbondante copia d' acqua da riempire rapidamente tutto il cavo del pozzo, e risalire in alcuni luoghi più depressi fin sopra il livello del terreno circostante. E con tal impeto si sprigionano le acque che seco loro trasportano quantità considerevole di sabbia e di ghiaja in tutto consimile a quella dei nostri vicini fiumi, e della quale alcuni pezzi riscontransi duri e compatti, altri teneri ed in via di formazione. Quest' acqua dapprima torbida in poco tempo si fa limpida e pura, e se per caso fortuito non si ottura in progresso per depositi od altri corpi il foro praticato, seguita perennemente a sgorgare copiosa e costante, in modo che ne per tempo, ne per lunghe siccità, ne per vicende qualsiansi cosmico-telluriche di stagioni o d' anni, mai si osserva subire aumento o diminuzione, e sempre conserva la sua limpidezza e purezza, non che la sua primitiva salubre qualità. Solo all' aprirsi d' altri pozzi in vicinanza, osservasi abbassarsi il livello dell' acqua in un pozzo, oscillare alquanto poi mettersi al livello dei pozzi vicini.

Riconobbe il Ramazzini l' importanza di questo fatto pel quale il nostro suolo da ogn' altro in allora si distingueva, e il valore d' un' industria d' origine fra noi vetustissima, che se fino a quei tempi avea servito soltanto ad arricchire la nostra città di copiose pure indeffettibili acque a benefizio della pubblica salute e commodità, ed alla rural cultura; era di poi destinata (come i moderni successi han comprovato), altrove diffusa, a compartire gli stessi vantaggi ad altre regioni della terra più di noi scarseggianti di un elemento tanto necessario all' umana sussistenza e prosperità. Per tale industria infatti vanno ai dì nostri provveduti di copiose acque e salubri vasti territorj e popolose città, e con assai poco dispendio, a confronto delle ingenti spese che a co-

Digitized by Google

struire lunghi e grandiosi acquedotti occorsero alle antiche metropoli, ed in ispecie all'alma Roma, da recarne meraviglia e stupore i soli miseri avanzi che di essi tuttor si conservano. E con questa ancora ai giorni nostri, mediante i pozzi col moderno metodo trivellati, si fanno sorgere come per incanto deliziose oasi in mezzo a sterminati deserti, e s' hanno speranze non infondate di aprire al commercio sicure vie attraverso a quelle nude ed urenti sabbie, ove miseramente perirono le tante volte di caldo e di sete audaci viaggiatori, ed intere ardimentose spedizioni.

Facendo pertanto oggetto di sue scientifiche investigazioni i fatti e i fenomeni che nelle escavazioni dei pozzi modenesi si osservano elaborava una dotta ed interessante latina dissertazione col titolo = De fontium Mutinensium admiranda scaturigine = e la pubblicava per le stampe in Modena nel 1691. Aurea dissertazione la quale ebbe tale incontro ed aggradimento fra gli scienziati italiani ed esteri, per cui venne tosto tradotta in varj idiomi, procurando all' autore nuova stima e celebrità. E fu soltanto dopo la pubblicazione di questa memoria, e dopo che il nostro celebre *Cassini* recatosi in Francia nel 1726 ivi diffuse a voce i fatti narrati in essa che venne applicato nella provincia d'Artois il sistema della trivellazione dei pozzi, d'onde poi trassero il nome di pozzi artesiani, che invece dir si debbono per giustizia pozzi modenesi; poichè la prima scoperta di questi appartiene senza contrasto agli antichi abitatori di Modena da tempo immemorabile, del che una prova pur si scorge nell' antichissimo stemma del nostro comune incrociato dalle due trivelle col motto — Avia — Pervia — da interpretarsi — Avia reddit pervia. — Di questa dissertazione nella quale all' eleganza del discorso va unita copiosa erudizione, esattezza e sagacia di un valente scrutator di natura, non vi spiaccia onorandi uditori ch' io alquanto v' intrattenga, seguendo il chiarissimo autore nella descrizione, per noi interessante assai, delle varie stratificazioni del suolo su cui poggia la nostra città, fino a que' profondi recessi d'onde le acque scaturiscono; le quali stratificazioni attestano numerosi successivi straordinarj avvicen-

Digitized by Google

damenti e cataclismi, ai quali per lungo correr di secoli soggiacque l' ampio bacino che dalle falde estreme dell' alpi alle radici degli apennini si stende, prima ancora che vi si fissassero le umane generazioni, e vi fosser gettate le fondamenta delle antiche città cispadane e transpadane.

Pel tratto di 14 piedi romani sotto l' odierna superficie del suolo non s' incontrano se non se ruderi dell' antica città diruta e sabbia di alluvione, e a tale profondità trovansi i lastricati delle strade e i pavimenti delle vetuste abitazioni: per altrettanto spazio scendendo rinvengonsi strati alterni di comune terra bianca asciutta abbastanza compatta, e di terra nera palustre di minor consistenza entro la quale si osservano foglie di piante varie nostrali, e palustri canne, e rami e tronchi d'alberi, e grandi ossa d' animali e carboni e qualche frammento di ferro. Le piante che si rinvengono trovansi sempre entro gli strati palustri mai entro i cretacei, e sono per lo più noci frassini quercie olmi, e l'autore racconta aver egli stesso veduta una pianta di nocciuole co' suoi frutti tuttora incorrotti. Frammezzo a questi strati della spessezza di 5 in 6 piedi incontransi sorgenti di acque per lo più impure che rendono malagevole l' opera degli scavatori; ma superate finalmente queste difficoltà e giunti alla profondità totale di piedi 28 si scuopre un primo strato di dura e compatta creta della grossezza di 11 piedi circa contenente moltissime conchiglie fossili, e di poi uno strato di terra palustre della spessezza di due in tre piedi con molta quantità di giunchi, foglie e rámi di piante, quindi altro strato cretaceo della spessezza del primo susseguito ancora da altro palustre, e dopo un terzo strato cretaceo di minor grossezza dei due precedenti un nuovo strato palustre, e finalmente un ultimo di molle arena, minute ghiaje, e marine conchiglie entro e sotto al quale albergano le acque. Il lavoro della escavazione si ferma al comparire del terzo strato cretaceo sul quale battendo col piede si sente un muggito come rimbombo di ampio vuoto sottostante, ed ascoltando coll' orecchio vicino a terra s' ode un rumore deciso di acque scorrenti, ed ivi impian-

Digitized by Google

tata la lunga trivella nell' atto d' estrarla sgorgano con impeto sommo le acque, in modo che l' uomo che trafora deve essere estratto rapidamente colla fune cui è raccomandato, altrimenti resterebbe ivi sommerso.

Non trascurò il Ramazzini scendendo egli stesso nel fondo dei pozzi di rilevare ed annotare accuratamente tutti i fenomeni degni di rimarco anche più minuti, e più poi quelli che egli credeva atti a dar fondamento alla spiegazione delle successive stratificazioni del suolo, e della provenienza delle acque sotterranee; come il risentirsi colaggiù nell' inverno un calore simile a quello dei di canicolari, ma potervisi respirare, e mantenervi accesi i lumi: mentre nella estate si prova un freddo intenso come nel principio dell' inverno, con sommo stento vi si respira, si promove la tosse e palpitazion di cuore, e i lumi si smorzano per la esalazione di un denso vapore a guisa di fumo, che toglie a chi sta al sommo la vista di chi trovasi al fondo del pozzo.

La temperatura a varie altezze, scendendo nei pozzi, esplorata ei trovò decrescente grado grado nell' estate, finchè giunti al fondo riusciva alla metà circa di quella dell' aria esterna, e così nell'inversa ragione notava l' innalzarsi graduato del mercurio nel barometro quanto più si scendeva in basso, sino a trovarsi accresciuta la pressione di 6 in 8 punti della scala barometrica allora in uso; gli alberi rinvenuti dagli scavatori a varia profondità, ora eretti or giacenti orizzontalmente, presentarono un legno tenero al taglio sull' istante, ma che restando esposto all' aria addiveniva duro come corallo; ne mostrarono mai alcun indizio di taglio o segatura o lavoro qualsiasi che potesse ad opra d' uomini attribuirsi, dal che l' autor ne deduce che quelli appartenessero a selve selvaggie inospiti sol da fiere abitate. Finalmente in riguardo alla profondità cui giungono le acque dal livello del foro operato dalla trivella, accerta che abbassata pel foro stesso una cordicella con peso alla estremità non trovò altra profondità che quella operata dallo strumento.

Digitized by Google

Dal complesso dei quali fatti e fenomeni studiati e discussi colle migliori nozioni che a que' giorni s' aveano di geologia, di fisica, di meccamica, d' idraulica, e colla scorta delle tradizioni d'antichi istorici, ei si fa strada a stabilir primamente come l' ampia vallata dagli antichi detta Gallia transpadana e cispadana venisse in tempi remottissimi dal mare occupata, e quindi si sformassero i depositi marini delle più profonde stratificazioni simili in tutto a quelli che alle radici de' nostri colli tuttor si rinvengono: e che in seguito per nuovi depositi di terre trasportate da immani torrenti dai due versanti delle Alpi e degli Apennini il mare poco a poco si ritraesse, facendo luogo ad ampia palude accennata in molti luoghi da antichi storici col nome di *Padusa*, nella quale scaricavano di poi le loro acque quei fiumi inferiormente a Piacenza che ora nel Pò, principale arteria dell' alta Italia, hanno il loro sbocco. Da ripetuti e più fiate rinnovati traripamenti di fiumi e conseguenti alluvioni deriva le stratificazioni superiori che di terra bianca ed asciutta con nera e palustre si alternano: finchè alla perfine elevatosi il suolo e ristrette le paludi alle parti più basse del nostro territorio, quì si estese l' umana stirpe, e poterono esser fondate le città transpadane e cispadane, e fra queste le città dell' Emilia cui Modena appartiene.

Determinato in tal maniera l' antico stato di questa nostra regione e la successiva formazione dell' odierno suolo, procede a razionali congetture sull' origine progresso e fine di queste meravigliose acque. E prima di tutto notando il fatto che desse non trovansi in quelle profondità stagnanti ed immote, ma sibbene del continuo scorrenti, confuta nullameno il supposto di taluni intorno all' esistenza di un profondo e largo fiume sotterraneo ricoperto di larga volta cretacea ed occupante secondo essi l' alveo antichissimo comune ai due fiumi Secchia e Panaro formanti allora un sol fiume, e poscia diviso in due per effetto di alluvioni susseguenti; e con giudiziosi raziocinj ed esperienze suffolce il proprio opinamento della derivazione di queste acque da ampj serbatoi nascosti entro le viscere dei nostri monti, daddove scendendo frà i

Digitized by Google

varj strati di terra e di roccie giungono al piano, che traversano entro le ghiaje degli antichi alvei dei fiumi framezzo agli strati cretacei prodotti dalle successive alluvioni, e traversate le basse regioni si riversano nel mare o in profonde caverne della terra. Dimostra successivamente come tali acque, tuttocchè scorrenti del continuo, possono nullameno innalzarsi pei fori operati negli strati cretacei lor soprapposti fino al disopra della superficie del presente suolo, in forza degli ostacoli che nel corso loro incontrano per ghiaje arene ed altri impedimenti che ne inceppano e rallentano il corso, obbligandole a salire a considerevole altezza, sempre però minore assai di quella de' recipienti da cui derivano: e tale dimostrazione conforta dello sperimento, col mezzo di ingegnosa idraulica macchinetta di sua invenzione descritta e disegnata nella edizione di sue opere, di maniera che il fatto viene portato alla massima evidenza. Restava infine a spiegare la derivazione delle acque che riempiono le supposte caverne entro le montagne, e come questi recipienti possano mantenersi sempre ripieni per alimentare i pozzi modenesi, e far sì che tanto nelle stagioni piovose che nelle secche, e sì negli anni tutti senza differenza di pioggie o di siccità queste acque potessero mantenersi sempre ed ugualmente perenni, limpide, copiose, nè andar mai soggette ad aumenti o diminuzioni, la qual cosa è un fatto incontestato, e che anche al presente si avvera. Al quale problema egli ritenea potersi dare plausibile spiegazione supponendo che le acque del mare si internassero in profonde escavazioni nelle intime viscere della nostra terra, e quivi trovando alta temperatura pei fuochi sotterranei dai quali traggono origine i vulcani, si vaporizzasero ed in questa forma salissero alle sommità de' monti, ove poi raffreddandosi si riducessero nuovamente e continuamente in istato liquido, e tenessero quindi sempre e costantemente ripieni i serbatoi superiori escavati nelle viscere dei monti istessi. La quale ipotesi, ammessa anche prima del Ramazzini dal Cartesio e dal Fallopio nostro, se al dì d'oggi non è accettabile pei progressi moderni delle scienze fisiche, riportandosi ai tempi del Ramazzini, ne' quali la fisica appena incominciava

Digitized by Google

ad incamminarsi nella verace strada osservativo-sperimentale, poteva certamente valutarsi quale un ingegnoso tentativo atto a promuovere successivi stùdi, per giungere alla scoperta della vera causa del fatto indicato. Pel rimanente tutte le congetture del Ramazzini consuonano pienamente colle spiegazioni che i moderni geologi ammettono sul fatto dei pozzi trivellati. Ampii bacini escavati nella terra circondati da catene di monti, dapprima occupati dal mare e successivamente rimpiuti pei ripetuti interrimenti prodotti dalle terre dei monti trasportate al basso da torrenti e fiumi, e formanti concentriche stratificazioni di varia natura, a norma di quella delle terre montuose avulse, fino al totale ricolmo dei bacini stessi; acque di fiumi e pioggie insinuantesi all' orlo dei bacini stessi e scorrenti framezzo agli strati impermeabili cretacei fino al fondo dei medesimi; quindi salienti per legge idraulica pei fori praticati negli strati superiori, ed elevantesi nei tubi corrispondenti fino ad altezze varie determinate dal livello dei serbatoi da cui derivano, e dai maggiori o minori ostacoli che nel loro sotterraneo corso incontrano: ecco le teoriche odierne in riguardo ai pozzi trivellati. Non corrispondono queste in complesso agli opinamenti del Ramazzini? Resta poi sempre a spiegarsi come possano tali scaturigini d' acque mantenersi sempre e costantemente nei pozzi trivellati copiose e perenni senza soffrire aumenti o diminuzioni in qualsiasi stagione dell' anno, ed in tutti gli anni, comunque marcati di lunghe siccità o pioggie; la qual cosa non può ammettersi senza supporre l' esistenza di amplissimi serbatoi nelle intime viscere delle montagne i quali restino costantemente ripieni: nè potendo ritenersi bastare nelle lunghe siccità le sole acque di pioggia sulla superficie dei monti stessi, egli è pur d' uopo ricorrere ad altre ipotesi sulla perenne alimentazione degli indicati serbatoi. A spiegare il qual fatto il Ramazzini ed altri eminenti fisici di que' tempi supponevano recondite communicazioni di tali recipienti colle acque del mare; i moderni invece meglio amano di credere a comunicazioni di tali serbatoi, per recondite vie nell'interno delle catene delle montagne colle perpetue ghiacciaje delle più alte

Digitized by Google

cime di queste, che continuamente sfacendosi mantengano del continuo le acque dei pozzi trivellati. E per tal modo vien pure a darsi ragione dell' esistenza di costanti laghi nelle cime stesse di alte montagne, de' quali abbiamo noi pure un esempio in due di consimili sulla vetta del nostro Cimone, il più alto di questa catena d' Appennini, dall' uno dei quali perennemente sgorgano copiosi ruscelli prime sorgenti del fiume *Scoltenna*, che più basso cangiando nome costituisce il *Panaro*.

Non ommette il dotto autore, a compimento della dissertazione, di adoperarsi a ragionare ingegnosamente intorno agli straordinarj e meravigliosi fenomeni che nell' accurata descrizion precedente aveva enumerati, e che nella escavazione di questi pozzi si osservavano; e con industri escogitazioni, quali allo stato delle fisiche cognizioni de' suoi tempi potevano convenire, procura di trovar spiegamento dell' esalazione nelle profondità dei pozzi del denso vapore soffocante, ed incapace ad alimentare i lumi nella estiva stagione, (mentre il contrario avveniva nell' inverno) quale fenomeno non si riscontrava nelle profonde escavazioni dalle miniere d' Ungheria e d' altri paesi: e della antiperistasi della temperatura opposta laggiù a quella dell' aria esterna nelle stagioni estive ed jemali, notando le differenze con quanto si osservava in altre profondità di miniere, di antri di caverne, ove or riscontrasi costantemente calda o fredda e gelida, come egli nota nell' antro del Lago di Bolsena ove un largo crepaccio tramanda del continuo una corrente d' aria gelida: ed all' infine determina le cause dell' innalzamento straordinario del suolo dai tempi più remoti ai nostri, e della formazione dei tre strati cretacei alternati coi palustri nelle parti più profonde per l'abbondanza maggiore di creta in que' tempi nelle stratificazioni montuose tratte al piano dai torrenti e fiumi, e l' influenza di questi strati impermeabili a radunarsi e contenersi delle acque in tali profondità. Nel qual proposito rammenta l' abbondanza delle argille e la loro finezza negli antichi tempi che rendeva rinomate e ricercate le stoviglie bellissime del Modenese tanto stimate dai Romani e lodate da Plinio. Chiude

Digitized by Google

infine questo dotto erudito interessante lavoro con un capitolo dedicato alla dimostrazione della eccellenza delle acque de' fonti Modonesi in rapporto di purezza e salubrità, dottamente confrontate a quelle di pioggia di fiume e d' altre fonti, riportando le vetuste venerate autorità d' Ippocrate, di Plinio, di Galeno, di Avicenna, di Paolo, di Ateneo sulla bontà delle acque potabili di varia provenienza; e con giusta critica passando a rassegna i caratteri pe' quali ponno distinguersi le acque più salubri dalle meno salubri e dalle nocive, mostra la preferenza che spetta alle acque Modenesi, chiudendo col detto di Clandiano « Auxilium, praesens numen, inempta Salus. »

Aveva appena dato compimento alla memoria sui fonti modenesi che già rivolgea il pensiero a due altri argomenti interessanti di fisica pertinenza; col primo de' quali veniva corretto un errore come che sia sfuggito all'osservazione d' un illustre ingegno sommamente benemerito della fisica e della medicina, e che sostenuto da tanta autorità era stato generalmente adottato; l'altro intorno ad un prodotto del suolo in alcune parti della modenese provincia, richiamando le menti dei cultori della natura allo studio di una materia, prima e purtroppo anche dopo di lui trascurato, e che al presente occupa un posto eminente, quale oggetto di lucrosa industria di pubblica commodità ed utilità.

Erano trascorsi pochi lustri dacchè Evangelista Torricelli illustre discepolo del Gallileo avea scoperto lo strumento misuratore del peso dell' atmosfera terrestre, ed uno di questi teneva il Ramazzini nel suo studio per tener conto delle vicende dell' atmosferica pressione in rapporto alla produzione e dominazione delle mediche costituzioni, e l'esattezza esemplare di lui nell'osservare lo fece presto accorto di un fatto barometrico ritenuto fino allora in ragione nientemeno che inversa dal vero. S' accorse egli pel primo forse in Italia dello alzarsi del mercurio nel tubo sendo il cielo sereno e l'aria asciutta, e viceversa discendere in esso quando quello era nubiloso questa umida ed imminente la pioggia: il qual fatto, che direttamente contrastava al comune sentire dei

Digitized by Google

fisici di quel tempo ed in ispecie alle dottrine ed asserto del chiarissimo medico e matematico Alfonso Borelli, constatato dal Ramazzini con ripetute e diligenti osservazioni e sperienze, lo determinò a ripudiare l' opinione e l' asserto del Borelli, e ad escogitare una plausibile congettural cagione di simile fenomeno. Questa pertanto giusta un ingegnoso ed argùto opinamento di lui consister dovea nello elevarsi dalla terra, a di lui parere, durante la serenità e l' insolazione, di molteplici particelle ch' ei, pagando nuovo tributo alla Chimica di que' tempi, denominava nitrose sulfuree alluminose o di qualsiasi maniera terree, che unitamente agli acquei vapori ingombrassero l' atmosfera, questi nelle parti superiori, quelle nelle inferiori e fosser causa del maggior peso dell'aria e quindi dello elevarsi del mercurio: mentre fattasi l' aria umida nella imminenza o nel cader della pioggia si disciogliessero in questo veicolo le particelle stesse, e cadendo a terra si alleggierisse l' atmosfera ed il mercurio scendesse. Mentre con alacrità intendeva a stendere una memoria sopra tale argomento, peritoso per modestia di opporsi al fatto enunciato nettamente da un uomo di tanto merito ed estimazione qual era il Borelli, volle communicare famigliarmente le sue osservazioni e pensamenti al dotto ed eruditissimo Collega Francesco Torti Archiatro anch' esso della Corte, col quale spesso trovavasi presso il Principe, pregandolo ad esporre esso pure i suoi pensieri sul fatto in quistione: al qual desiderio di buon grado corrispondendo il Torti diresse al Ramazzini una dissertazione ove con scientifica libertà prese a sostenere contro di questi la dottrina Borelliana; dissertazione che il Ramazzini stesso senz' ombra di risentimento produsse per le stampe unitamente alla propria, che intitolava « Ephemerides barometricae cum disquisitione causae adscensus ac descensus mercurii in Torricelliana fistula » aggiungendone una terza sull' argomento stesso del matematico Giambattista Boccabadati modenese. Diffusasi questa produzione in Italia e fuori, molti dotti nostrali e stranieri entrarono in lizza sopra tale contreversia, fra i quali il Camerario Professore a Tubinga, il Teatino Fontana modenese, e più di tutti

Digitized by Google

Guntero Schelhammer Professore ed Archiatro a Gottinga, coll' ultimo de' quali e il Ramazzini più fervida s' accese la lotta per le stampe, e si protrasse per diversi anni. Non è qui luogo nè tempo di esporre precisamente le ragioni colle quali lo Schelhammer rigettando l' ipotesi del Ramazzini si sforzava a spiegar il fenomeno controverso, che egli voleva attribuito a ragione idrostatica tratta dalle leggi che regolano il sollevarsi od abbassarsi dei corpi immersi nei fluidi in ragione della maggiore o minor densità di questi ultimi, volendo considerare il mercurio del barometro quale un corpo immerso nel fluido atmosferico; dacchè si riconosce il pensamento dell' avversario del Ramazzini, esso pure sopra falso fondamento appoggiato. Fatto è che dopo varie risposte e controrisposte dei contendenti finalmente la controversia venne tolta per un responso del celebre Leibnizio, provocato dal Ramazzini, esponendo il celebre Filosofo un nuovo modo di spiegare il fenomeno tratto esso pure da legge idrostatica, il quale sebbene fosse lungi dal rivelare la vera causa del fenomeno barometrico, nullameno a quello i contendenti s' acquetarono, lasciando al tempo successivo la scoperta di questa. Comunque pertanto la memoria del Ramazzini sopra questo fisico argomento rifletta la imperfezione della scienza fisica dei tempi suoi: nullameno si svela in essa l' acutezza della mente di lui, e un giusto criterio nel discutere intorno a varj opinamenti emessi dai cultori contemporanei delle scienze fisiche sopra l' argomento in questione: come poi si ravvisa, il lavoro pregievolissimo anzi ammirabile per la precisione delle osservazioni quotidiane per un intero anno continuate, e più di tutto per l' accurata annotazione dei rapporti dalle barometriche vicende con quelle della temperatura; colle comuni stagioni dell' anno; colle incidenze dei solstizj e dagli equinozj; colle ecclissi di sole e di luna; colla quiete e moto dell'aria, e quindi collo spirare dei varj venti; colla serenità o nebulosità di cielo, col cader della pioggia lieve o a torrenti, e col cader della neve; colle fasi lunari; colle evenienze di uragani e di grandine. Notava per ultimo la latitudine

Digitized by Google

nella scala barometrica delle ascendenze e discese del mercurio, ed emetteva il desiderio che per instituire giuste osservazioni nei varj luoghi della terra venissero addottate forma e dimensione identiche per tutti i paesi, onde evitare errori, e poter con esattezza dedurre e stabilire le leggi della atmosferica pressione. Per la qual cosa queste effemeridi costituiscono un raro esemplare della sedulità ed avvedutezza di un osservatore, della somma abilità e perizia di un osservatore. E sarebbe egli veramente riuscito alla vera soluzione del problema, se avesse potuto spogliarsi del pregiudizio, in allora comune a tutti i dotti fisici e medici senza eccezione alcuna, che l' aria secca e pura dovesse essere più leggiera di quella che è di vapori acquei ingombra; quasicchè l' ammettere il contrario equivalesse al paradosso di ritenere una donna pregnante più leggiera di quando siasi sgravata pel parto. Egli però a differenza di molti altri suoi contemporanei assevera più volte che il fatto barometrico depone necessariamente per una maggior gravità dell' atmosferica pressione; dalla ammissione del qual fatto veniva a spianarsi la via a nuovi sperimentatori per la scoperta della vera cagione del fenomeno.

L' altro fisico argomento, intorno al quale il Ramazzini diede in luce una epistolare dissertazione diretta all' Abbate Violi Professore di Botanica nella Patavina Università, riguarda le sorgenti del Petrolio nell' agro Modenese. Il Magliabecchi aveagli inviata l' edizione Haffniense di un opuscolo, in Italia inedito, di Francesco Ariosto Governatore di Castellarano Strozza, castello della Reggiana Provincia, con data del 1460, intorno alle sorgenti di Petrolio esistenti a piedi del colle di Montegibbio, villa posta a tre miglia circa sopra Sassuolo; il perchè mosso da patrio sdegno perchè da noi si lasciasse la cura agli stranieri di trar dalla polvere ove s' abbandonano sepolte ed obbliate le opere de' nostri, e ad essi pur quella di illustrarle e trarne profitto, determinossi a riprodurlo per le stampe, corretto per compulso fattone con un manoscritto esistente nella Estense Biblioteca, ed aggiungendovi una sua memoria maestrevolmente elaborata dopo una

Digitized by Google

escursione fatta di persona sui luoghi stessi di quelle sorgenti. In questa bellamente descrive il colle alle cui falde trovansi i pozzi ove si raccoglie galleggiante nell' acqua il petrolio, e il modo di trarnelo e le sue qualità e caratteri: espone le proprie congetture sulla formazione del medesimo per l' azione de' fuochi sotterranei sulle materie bituminose abbondanti nelle stratificazioni di quei monti, de' quali si ha prova nelle ricorrenti eruzioni, accompagnate da fiamme muggito e tremor di terra, di quel piccolo vulcano detto volgarmente *Salsa di Montegibbio*. Di una di tali eruzioni da lui medesimo osservata offrè una viva descrizione assieme ai caratteri e natura delle materie eruttate; notando come all'avvicinarsi del fenomeno desso venga prenunziato dagli animali che in causa forse d' uno spiacevole odore esalante dal terreno s' allontanano da quei luoghi, e rifuggono dal pascolarvi. Richiama quanto Plinio lasciò scritto in riguardo ad una eruzione quivi avvenuta a' suoi tempi con sortita impetuosa di fiamme dal monte che fu visto come scindersi in due, con forte scossa di terremoto che ruinò varie adjacenti ville, osservata da una schiera di Romani Cavalieri transitanti per l' Emilia; nè tralascia all' infine di parlare delle mediche virtù del petrolio, purtroppo e contro ragione per tanto tempo dimenticate, ed oggi di nuovo a medici sperimenti con notabili vantaggi della medicina e della chirurgia richiamate.

In riguardo alle quali virtù mediche del Petrolio, citate dapprima le autorità del Fernelio che gli attribuisce azione valida attenuante, essicante, penetrante, digerente delle materie frigide, e lo loda nella Epilessia, nella paralisi, negli spasmi e frigide affezioni dell' utero; del Falloppia che ne commenda l' uso esterno nelle ulceri atoniche, e nelle ustioni; del Baccio nelle inveterate durezze delle articolazioni; dello Schroedero ne' mali nervosi e cerebrali; del Silvio che lo fa entrare nel suo lodato empiastro carminativo; ne dimostra la celebrità per sentenza del Mattioli, del Cesalpino, del Brasavola, del Cardano, dell' Etmullero, e finalmente de' rinomati nostrani Frassoni maestro del Torti, e Ber-

Digitized by Google

nardo Cesi Gesuita nella sua opera di mineralogia: e all' infine ne attesta per propria esperienza i vantaggi negli spasmi nervosi, nei dolori artritici senza infiammazione, ossia nelle artrodinie, nelle affezioni isteriche, non solo in forma di linimento, ma per uso altresì interno alla dose di poche goccie sciolte in acqua, nelle ulceri inverterate, nei lombrici dei bambini, nelle malattie cutanee, e specialmente nella scabie secca; nelle quali ultime malattie commenda ancora l' uso delle acque stesse dei pozzi petroleosi per bagni, e dei fanghi dei medesimi. Ed ebbe tanto a lodarsi dei benefici effetti di questo mezzo terapeutico, che egli inviava, ogni anno notabil numero di scabbiosi e di Elefantiaci a quelle fonti, come a nostro salutare Giordano, e n' ebbe fausti successi.

Tali mediche doti del petrolio, egli dice, vennero apprezzate ed anche in maggier grado dalle età più remote, e cita Jacopo Bonzio che nella Storia naturale e Medicina delle Indie orientali fa parola d' un olio da quegli indigeni *detto di pietra* perchè da rupi scaturisce e corre in copia nei sottoposti fiumi, e da essi tenuto in tanto pregio che il Principe di que' paesi ne proibiva l' esportazione sotto pena capitale; rammenta una tradizione esistente nei paesi circostanti alle fonti di Montegibbio, che in tempi vetusti la fama delle virtù del petrolio attirasse ivi numerosi infermi ed ivi esistesse un antico Ospizio, del quale però a tempi suoi non esisteva più alcun vestigio. Crede essere col tempo stato questo farmaco dimenticato in causa della graveolenza ripugnante acquistata col trascorrer del tempo per degenerazione da commovimenti del suolo e sotterranei fenomeni prodotta; stantechè in quei remoti tempi era invece accennato come avente anzi un soave odore; e ad eguali cagioni attribuisce altresì la graduata diminuzione del prodotto dei pozzi indicati, ciascun de' quali dapprima al dir del Baccio produceva fino a 40 libbre al giorno, quantità che ai tempi suoi era ridotta a sole sei libbre due volte per settimana. Oltre poi alle prenarrate sorgenti altre ne descrive in una piccola pianura prativa nelle vicinanze del castello di Monfestino non molto distante da Montegibbio, nelle quali il pe-

Digitized by Google

trolio si ricavava invece da pozzi escavati alla profondità di 70 cubiti, nell' imo de' quali da dura silice scaturiva ora puro or misto ad acqua, e che distinguevasi per un puro candore da quello di Montegibbio di color rufo, e per una maggior facilità di separarsi dall' acqua. In quel piano egli trovò centinaja di pozzi già chiusi e colmati, e scavavansene ogn' anno due o tre nuovi. Nell' indicato piano trovò qua e là sparse alcune fogne d' acqua salsa e con odor di petrolio, quale dallo stesso terreno emanando era indizio agli scavatori dei luoghi ove doveano aprire i nuovi pozzi. La quantità poi dell' olio che da questi pozzi si ricavava era di 20 libre al giorno e di tale purità che per frode non poteva essere adulterato, non prestandosi ad alcun miscuglio, per soprannuotare a qualsiasi altro olio o liquore. Il solo alcool rettificatissimo sembra, dice egli, restar con esso mescolato; ma se si colora l'alcool anche con piccola dose di croco, a questo tosto soprannuota. Non ommette per ultimo di far menzione di quei piccoli crateri vulcanici esistenti anche al dì d'oggi in altro piano prativo, detti volgarmente le *bombe di Nirano*, villa dei colli sottostanti a Monfestino, che eruttavano allora del continuo, come ai nostri giorni, acque fangose e graveolenti. Chiude all' infine con alcuni chimici sperimenti questa dissertazione, la quale ai tempi nostri acquista nuovo pregio ed interesse per la nuova applicazione del petrolio alla illuminazione, e per l' uso del medesimo che torna ad accreditarsi per la medicina e per le arti.

Nè qui sostava l' operosità scientifica del Ramazzini, che anzi abborrendo dall' ozio della mente ed agognando a campo ancor più vasto di umano scibile ove cimentare la potenza dell' ingegno, e versare a suo talento la dovizia delle acquistate cognizioni, la molteplice erudizione, la profonda sua dottrina, rivolgea il pensiero ad un ragguardevole suggetto di medico studio, quanto nuovo ed originale altrettanto umanitario e filantropico, la cui pratica applicazione formar dovea un vanto precipuo dei tempi nostri. Nella sua lunga carriera medico-pratica il compassionevole

Digitized by Google

animo di lui era stato di frequente commosso dal fatto delle speciali gravi e di spesso croniche ed incurabili malattie cui soggiace quella parte numerosa dell' umana famiglia, che coll' esercizio dell' arti e dei mestieri provvede in tante svariate maniere, non solo ai veri ed assoluti bisogni della società e ai maggiori comodi della vita, ma al lusso ancora ed al raffinamento dei piaceri purtroppo inseparabili dalla progrediente civiltà. Avea in cuor suo deplorato come buon numero di coloro che per tal maniera si procacciano onorata sussistenza, o fosser preda di morte immatura, o divenissero negli anni avanzati per croniche incurabili infermità incresciosi a se stessi, inutili e di peso alle famiglie e alla società per la qual cosa lo studio delle malattie degli artisti fu l' argomento prescelto alle sue profonde meditazioni.

Profittò di quante osservazioni sparsamente rinvenne nelle opere dei classici a lui anteriori; n' aggiunse bel numero delle proprie per anni continuate; visitò opificj ed officine; considerò i luoghi ove per lo più gli uni e le altre trovansi collocate, la interna distribuzion degli ambienti, il grado di ventilazione, l' altezza dal suolo, la conformazion dei vani ove s' esercitano arti e mestieri; esaminò macchine e strumenti che s' adoprano e il modo di usarne; le materie che vengono maneggiate e le esalazioni da esse emananti; la postura del corpo e delle membra e i movimenti svariati che l' esercizio di ciascun' arte o mestiere esige, e le influenze dannose che quelle e questi aver ponno sopra le funzionalità de' visceri e sistemi dell' organismo; finalmente la qualità dell' aria che i varj artisti costretti sono a respirare e la varia infezione di quella sia per miasmi, o mefiti, o minime particelle di materie valitanti per essa. Dalle quali considerazioni tutte sapientemente collazionate fu condotto a giustamente inferirne e determinare la qualità, la natura, l' indole de' speciali morbi che affliggono questa classe tanto numerosa e benemerita della società; ad indicare le cure più addatte per ottenerne guarigione o alleviamento, e quel che più importa, ad avvisare ai modi e mezzi di prevenirli.

Digitized by Google

Di tutto questo scientifico materiale, che verte sopra 53 arti e mestieri differenti, ei ne compose quell' aureo trattato che intitolò *Diatriba de morbis artificum*, che per la copia e la varietà delle cognizioni, per la novità del concetto, per la vasta erudizione, per la venustà e nitidezza dell' eloquio, per l' utile sommo all' umanità merita di essere considerata come la gemma più splendente fra le opere di lui, e tale da procurargli una gloria ed una fama imperitura. Appena infatti pubblicato per le stampe, venne tradotto nel linguaggio delle altre nazioni e fu acclamato dall' universale plauso dei dotti di tutta Europa che in esso ammirarono somma igienica dottrina, non solo, ma tracciati a larghi tratti i principj supremi e generali di quella terapeutica semplice, razionale, sobria ed aborrente dai vanti di una vanitosa e riboccante fermacologia, contro la quale tanto si adoperò il grande Ippocrate per purgarne il campo della greca classica medicina.

In mezzo a tante letterarie fatiche era giunto il Ramazzini al suo 70.^{mo} anno quando d' improvviso fu nominato alla cattedra di Medicina pratica nella Università di Padova con lettere onorevolissime del Veneto Senato desideroso di ornare di un tant'uomo quell' antico ed illustre Ateneo. Stette egli alquanto in forse di accettare l' onorevole ufficio, diffidando per l' avanzata età di poter degnamente sostenere il faticoso incarico: ma finalmente si decise ad annuire, riflettendo esser per se di massimo onore il chiudere la sua scientifica carriera in un instituto per tante e sì gloriose memorie celeberrimo. Nell' esordire dell' ultimo decorso secolo con grave rammarico d' ogni classe di cittadini egli partiva da Modena per recarsi alla sua nuova dimora; e da quella cattedra che poco prima era stata con tanto onore occupata dal Santorio, recitò nel 12 Dicembre del 1700 quella magnifica orazione ch' egli disse Secolare, perchè in essa imprese a narrare i progressi e i fasti della scienza ed arte salutare nelle sue molteplici discipline durante il corso allor allora spirato del XVII.° secolo; la quale riscosse sommo plauso ed ammirazione e dall' illustre

Digitized by Google

consesso degli uomini dottissimi che avean cattedra in quella Università fra i quali il Sacchi, il Doglioli, il Guglielmini, il Vallisnieri, e dalla numerosa scolaresca addetta alla medesima. Seguitò dipoi finchè visse a recitare nella solenne annuale inaugurazione degli studi altre splendide orazioni intorno a varj e sempre interessanti nuovi e peregrini argomenti, che in numero di 14 raccolte e stampate nella completa edizione delle sue opere costituiscono, anche da sole, un perenne monumento di facondia e di sapienza medica letteraria filosofica.

Non sarebbe certamente immeritevole de' miei onorevoli uditori l' intrattenermi maggiormente intorno a queste orazioni, rilevandone i numerosi e distinti pregi, sì per l' importanza e novità dei suggetti presi a trattare, per l'altezza de' concetti, per la fecondità delle idee, per la vastità delle vedute medico-filosofiche; come per l' ordine ammirabile della esposizione e del ragionamento, per le molteplici cognizioni d' ogni genere in esse cosparse, e finalmente per la venustà e purezza del latino eloquio e per l'oratoria facondia: ma il tempo a me or concesso tanto non permettendomi, anche con limitarmi alla sola e semplice enumerazione, che qui espongo, dei temi ch' ei scelse e prese a svolgere, credo potranno in parte argomentarsi l' altezza della mente dell' illustre Carpigiano, la somma latitudine delle di lui viste scientifiche, la fertilità del suo ingegno.

1.ª Felicius curari a medico popularem gentem, quam nobiles et principes viros. Habita die XII.ª Novembris 1701.

2.ª Veram febrium theoriam et praxim, inter ea quae adhuc desiderantur esse recensendam. Habita die VI.ª Novembris 1702.

3.ª Medicam artem navigatoriae similem esse. Habita die IV.ª Novembris 1703.

4.ª Multum conferre practico medico nosse qualis sit de se communis hominum opinio. Habita die XII.ª Novembris 1704.

5.ª Antiquitatis et novitatis studium medicum perfici. Habita die XV.ª Novembris 1705.

6.ª In medicina facienda remediorum simplicitate operare compositioni praeferendam. Habita die V.ª Novembris 1706.

Digitized by Google

7.ª Theoriae medicinae nullum jus est ut supra practicam dominatum adfectet. Habita die V.ª Novembris 1707.

8.ª De medicina ex sacris litteris eruenda. Habita die VI.ª Nov. 1708.

9.ª Hyemalis constitutio algidissima anni 1709. Habita die VIII.ª Maii 1709.

10.ª Medicinam caepisse neglegi cum magis erat aestimanda. Habita mense Novembris 1710.

11.ª De bubulum genus dira contagione Windobonae grassante anno 1711. Habita die IX.ª Novembris 1711.

12.ª Medicum valetudinarium aptiorem esse ad medicinam faciendam, quam alterum inculpata valetudine degentem. Habita die VI.ª Novembris 1712.

13.ª De febre purpurata Viennae grassantem anno 1713. Habita die XX.ª Novembris 1713.

14.ª Medicam peregrinationem, si non necessariam, saltem perutilem ad artis peritiam, et nominis existimationem comparandam. Habita mense Novembris 1714.

Per tali e tanti meriti ottenne il Ramazzini la stima e l'amicizia, dei dotti suoi contemporanei, fra i quali il Leibnizio il Magliabecchi il Torti il Muratori il Lancisi il Vallisnieri il Malpighi il Guglielmini il Morgagni coi quali tenne epistolar corrispondenza: eletta Schiera d'uomini insigni che formarono con esso l'onor del secolo cui appartennero. Venne egli con onorificentissimi diplomi fatto socio delle più celebri Accademie scientifiche e letterarie d'Europa; poichè oltre alla Cesareo-Leopoldina, a quella dei Dissonanti modenese, e degli Apparenti di Carpi, fu pure negli ultimi anni di sua vita aggregato alla Società delle scienze di Berlino, e a quella degli Arcadi di Roma col titolo di *Licorio-Lanziani*. In quale altissima stima poi lo tenesse il Veneto Senato lo dimostrano le importanti ed onorevoli commissioni a lui affidate; fra le quali degna di menzione si è la nomina in lui fatta di preside del Veneto medico Collegio, onore concesso solamente a quattro dei più celebri professori della Repubblica: e l'altra di preside della commissione medico-zoojatrica, incaricata dello studio della malattia epizootica o peste bovina che gravissima infierì nell'agro Vicentino e Padovano nell'anno 1711, e che de-

Digitized by Google

serte rese le stalle con incalcolabil danno di agricoltori e possidenti. Un tale incarico fruttò alla scienza la dottissima dissertazione sulla peste bovina, XIX.ª delle accennate orazioni, nella quale addimostrata la provenienza del contagioso morbo dalla vicina Dalmazia e contermini regioni pel commercio de' bovini; descritte con ippocratica maestria le varie fasi del medesimo, e con esattezza notati i reperti nelle cadaveriche dissezioni in sua presenza operate dai distinti anatomici professori Molinetti e Viscardi di lui colleghi, si fa strada a determinare la misteriosa maligna natura del morbo contagioso inficiente la crasi del sangue e coagulante il medesimo. Espone con vasta erudizione quanto nell'antiche storie si rinviene infatto di epizootiche pestilenze, presagisce la probabil durata dell' attuale, e con molto senno critico ragiona intorno alle indicazioni curative più convenienti, ai rimedj sperimentati e da sperimentarsi; tenendo però sempre a guida il classico principio dello studio ed imitazion de' modi mediante i quali la natura stessa promuove non di rado spontanea le guarigioni. Aurei sono i precetti e le regole ch' ei suggerisce sia per arrestare o circoscrivere la diffusione del male, sia per mitigarne l' intensità, sia per distruggere i fomiti del contagio, sia per rendere gli animali sani meno accessibili ad essere attaccati; per modo che non esito ad asseverare che il complesso di questi precetti meriterebbe d' esser preso a modello ai tempi nostri per formare un sistema di medica polizia, atto a liberar le europee contrade dal micidiale esotico contagio coleroso che a non lunghi intervalli ne flagella. Ed è finalmente degno di rimarco il vedere dal Ramazzini lodato nella bovina peste l' uso della china a larga dose e fin dal principio del male, difendendo il farmaco dalle taccie che da taluni avrebbero potuto opporsi, e prenunziando a quanto si pratica dai moderni Zoojatri nelle correnti epizoozie della così detta *Polmonea* con vantati successi.

Ma la salute del Ramazzini ch' erasi mentenuta abbastanza prospera e vigorosa fino all' anno 1702, ebbe in quell' anno a sostenere sia per ingiuria dell'età, sia per la troppo intensa e protratta applicazion della mente una grave scossa. Erasi egli per godere delle estive ferie portato in Modena, quando nel Luglio venne colpito da un grave accesso di cardiopatia che da varj anni

Digitized by Google

l' andava molestando, ma che in quest' epoca s' accrebbe a tale da condurlo a manifesto pericolo di vita. Col mezzo però delle sollecite premurose e savie cure a lui prodigate dai colleghi ed amicissimi di lui Francesco Torti, e G. Battista Davini potè riaversi in modo che nel successivo Novembre fu in grado di restituirsi in Padova e riprendere il corso delle sue dotte lezioni, alle quali per la molta fama di lui intervenivano numerosi italiani e stranieri discepoli. Ma nel successivo inverno di nuovo infermò di grave emicrania destra con tale forte ed ostinata flussione all' occhio corrispondente che gli tolse la vista nel medesimo, nè rimasto al tutto immune anche il sinistro poco a poco nello spazio di qualche anno divenne miseramente cieco. Sopportò egli la tremenda disgrazia con animo forte e cristianamente rassegnato; dolendosene cogli amici solo per non poter più occuparsi nella lettura: ma non perciò dimise le sue letterarie e scolastiche fatiche; che avendo tre nipoti d' una delle sue figliuole seco conviventi, di questi si serviva per lettori, scrittori, amanuensi, lo che valse ad alleviare l' animo di lui nella sofferta sventura, e con tale sussidio, vegeto e robusto essendo tuttora di mente, potè dare opera ad altre stimabilissime produzioni, delle quali spiacemi non poter tener se non se corta parola.

Bella erudita interessante si è la Dissertazione col titolo — *De Principum valetudine tuenda* — nella quale partendo dalla considerazione che alla pubblica felicità, al buon governo de' popoli, all' interesse dello Stato è sommamente vantaggiosa anzi necessaria la robustezza del corpo e la perfetta salute del Principe, si occupa nel dettare le regole di vita in ogni argomento di igiene più convenienti ad ottenere quest' utile scopo. Enumera le doti che aver dee un Archiatro, e lo avverte degli ostacoli e delle traversie cui incontrerà nello spinoso esercizio dell' arte presso le Corti; dà liberi e franchi consigli al Principe sul contegno che tener dee col proprio medico: espone il regime da consigliarsi ai Principi nelle militari spedizioni e negli accampamenti; ed all' infine ragiona dottamente intorno ai morbi speciali cui sogliono andar soggetti, e ai modi di prevenirli e curarli. In altra memoria intitolata — *De virginum Vestalium tuenda valetudine* — espone con aurea sem-

Digitized by Google

plicità ed assennatezza i precetti igienici da consigliarsi alle monache per preservarle dalle infermità speciali che la vita sedentaria e contemplativa, e la soverchia contenzion dello spirito sogliono non di rado nelle medesime ingenerare. Produsse estesi e saviissimi commenti al famoso libro di Lodovico Cornaro — *De vitae sobriae commodis*, — e finalmente deplorando l'abuso che a quei dì si faceva dalla classe meno istruita dei medici e dal volgo istesso della portentosa corteccia da pochi lustri in allora importata dal nuovo mondo e nella medicina introdotta, scrisse una epistolar dissertazione, col titolo *De abusu Chinae Chinae*, diretta al Nipote Bartolomeo cultore esso pure dotto e distinto della medicina.

In questa che risplende de' pregi di tutte l'altre di lui produzioni intese a frenare l'abuso del prezioso farmaco, (la più stimabile ed utile importazione esotica a benefizio dell'umanità), ed a tutelare un tanto rimedio dal discredito in cui avrebbe potuto cadere in causa del mal uso fra mani inconsulte. Non è improbabile infatti che a quell'epoca, in cui sotto il patrocinio del nostro illustre Francesco Torti un tal rimedio aveva acquistata grande celebrità, venisse in ogni maniera di febbri adoperato da non pochi medici modenesi; i quali senza il senno di quel sommo, sull'orme di lui goffamente e sconsigliatamente correndo fossero nell' amministrazione del medesimo incorsi in gravi errori, non bene distinguendo i casi ne' quali avrebbe procurate mirabili guarigioni, da quelli in cui sarebbesi trovato inefficace, e le molte volte anzi dannoso. Egli esagerò invero i danni al benefico farmaco attribuiti, riferendo al medesimo reliquie morbose e sconcerti dell' animale economia susseguiti alle febbri colla china guarite, e che piuttosto doveano addebitarsi a certe complicanze o inevitabili successioni morbose, all' uso fuo. di tempo e modo, e finalmente all' ommissione d' altri mezzi curativi indispensabili sia prima sia unitamente all'amministrazione del medesimo. Forse ancora intinse la penna di soverchia acredine e trascorse giusti limiti nella censura contro i medici modenesi e contro i propugnatori zelanti delle virtù del farmaco, lo che provocò il Torti primo e valentissimo fra questi ultimi a contrapporre alla dissertazione del Ramazzini la famosa Orazione *Iatro-apologetica:* ma se vuolsi tener conto della

Digitized by Google

facilità con cui anche ai dì nostri è a lamentarsi l' abuso di eccellenti e validi farmaci che quali panacee universali vorrebbersi in quasi tutti i morbi dissennatamente adoperati; s'avrà una scusa per chi di soverchio peritoso cade nell' opposto errore di por troppi limiti ed esagerate cautele all' uso di rimedj eroici.

Fu questo lavoro purtroppo l'ultimo parto della mente del Ramazzini; che appena tre mesi dopo la pubblicazione del medesimo il giorno quinto del mese di Novembre del 1714 nell'ottantunesimo anno di sua età, fu colpito da gravissima apoplessia mentre s'accingeva a recarsi all'aula universitaria per dare ai suoi discepoli la consueta lezione; e dopo sole 12 ore e malgrado delle sollecite e premurose cure apprestategli dagli esimj suoi colleghi ed amicissimi Morgagni, Vallisnieri, Viscardi e Macoppe si spense una vita sì preziosa alla scienza alle lettere alla società. Che se protratta ancor si fosse, di mente vigorasa com'era, in onta all'età e alla mancanza della vista, avrebbe potuto ancora arricchirci di nuovi e preziosi frutti del suo ingegno straordionario; e già erasi proposto di occuparsi intorno ad un trattato di Elmintologia: ma la morte d'un colpo tronca gli umani propositi.

Tale si fu Bernardino Ramazzini.

Nel fare oggi suggetto del mio discorso, la vita specialmente scientifica di un tant' uomo, oltre al fine di celebrare a gloria della patria nostra la memoria di lui, fu mio intendimento il proporlo a voi Giovani ornatissimi e principalmente a quelli che consacrarono l' ingegno alla più difficile ed onerosa delle umane discipline, la Scienza ed arte salutare, quale splendido esemplare di insigne letterato, di colto scrittore ed elegante, di medico e filosofo ottimo sapiente, di caldo filantropo. Specchiatevi in lui che indefesso negli studi fece di questi sua unica diletta incessante occupazione dalla primissima età fino all'estremo di sua lunga mortal carriera: in lui che facendo prezioso tesoro del tempo ebbe campo di estendere meravigliosamente il proprio sapere oltre alla ben larga cerchia della medicina e delle affini scienze naturali, arricchendo la mente di peregrine cognizioni in ogni genere d' umane discipline; per lo che fu ammirato e distinto nel civil consorzio, ricercato nelle aule de' grandi, nelle adunanze dei dotti e di elette società; in lui

Digitized by Google

finalmente preclaro per cittadine virtù e per amore verso la patria che onorò altamente con illustri produzioni e colla carità operosa verso i suoi simili. Ammiratelo ed imitatelo nella fermezza e tenacità de' propositi, ed in quella ferrea volontà che supera ogni ostacolo, e sola è capace a far sostenere le fatiche nell' arduo sentiero che guida all' acquisto d' una sapienza elevata e positiva. Ammiratelo ed imitatelo, o Giovani alunni della medica facoltà, nel modo con che ei seppe vastamente comprendere ad imitazion del magno Ippocrate il campo della medicina, e sì nei rapporti frà le varie discipline che ne costituiscono l' intero corpo, e sì in quelli che la congiungono agli altri rami dello Scibile umano. Dappoichè ravvisando come la scienza dell' uomo fisicamente studiato nei suoi varj stati di vita e di sanità, di infermità e di morte, con molteplici e stretti vincoli si colleghi a quella della natura universa; ed il parallelismo pur acutamente comprendendo frà i fenomeni e le leggi di questa colle corrispondenti leggi e fenomeni della vita dell' uomo, intese ad erudirsi ampiamente nelle scienze fisiche e naturali; prenunziando in tal maniera lo svolgimento moderno delle Scienze intermedie che collegano la umana medicina alla scienza dell' universale organizzazione; della scienza dei rapporti frà le forze operose della vita animale e vegetale con quella dell' inorganica materia; della dottrina in somma ampia e sublime delle comunanze frà i tre regni della natura. Siate altresì imitatori di lui nella medica saggezza, nella sobrietà del medico raziocinio; e sagaci scrutatori di natura prendetelo a modello di esattezza e compitezza nelle osservazioni di fatti e fenomeni; nell' assennata collezione dei medesimi; nella valutazione giusta e non esagerata della loro entità, dei loro rapporti: come altresì nella maestria di interrogar natura con industri e giudiziosi esperimenti. Amanti com' esso delle patrie glorie fate principale oggetto dei vostri stûdi i dotti volumi dei classici nostri italiani in ogni genere d' umane discipline eccellenti; ne' quali si riassume l' indirizzo scientifico nazionale ed autonomo, scendente in diritta linea dalla tradizion continuata della classica sapienza pittagorica; e coltivando i semi fecondi sparsi in quelle insigni produzioni non permettete che gli stranieri profittandone, come purtroppo di

Digitized by Google

spesso avvenne, ci usurpino il vanto di meravigliose scoperte, la prima scintilla delle quali partì dal genio italiano. Informate l'animo a quell'alta Sapienza greco-latina ch'ei tanto predilesse e che assiemata e fusa nel sommo filosofo di Crotone tempera col senno gli slanci inconsiderati della immaginazione, preserva l'umana mente dalle sofistiche esagerazioni, dalle illusioni di speciose trascendentali teorie e di seducenti ipotesi, che trassero di spesso le scienze a fuorviare dal sentiero d'un giusto e veraco progresso, a tradurle anzi a deplorevole regresso. Le quali aberrazioni dell'umano ingegno, possiam ben dirlo a nostro vanto, non mai nacquero invero sul suolo d'Italia, furono per noi d'esotica origine, nè mai attecchirono nelle menti italiane: e se inconsultamente vennero talvolta da alcun de' nostri qui trapiantate, quasi sorvolando, per poco illusero il senno italiano.

Nel porgervi tali ammaestramenti non è già mio intendimento di farvi indietreggiar nelle scienze ai tempi che furono, nè insinuarvi una cieca venerazione, un goffo servile ossequio all'antica sapienza, senza giustamente apprezzare gli avvantaggiamenti che l'età moderna indusse nella scientifica progressiva evoluzione; nè per amor soverchio alle cose nostre, vantar l'eccellenza del sapere italico sopra quello dell'altre culte nazioni con ingiusto spregio di tuttocchè non è patrio e nazionale: anche nell'antico sapere al più bel fiore è mista non poca crusca dalla quale è d'uopo sapernelo spogliare; anche le altre nazioni vantar ponno insigni meriti nello evolutivo processo delle umane discipline. Avvi un vero un buono un bello nell'ordine sensibile come nell'intelligibile, nel reale come nel razionale, immutabili come le leggi eterne della natura cui sono immedesimati; ed a riscontro avvene d'altrettali che sol s'appoggiano ad umani opinamenti, e com'essi varj e mutabili quasi capricci di moda, vengono da talune generazioni con entusiasmo addottati e careggiati, da altre sprezzati e rejetti: di quelli io vi eccito a far ricerca nell'avito patrimonio che assai ne abbonda, a svolgerli ad illustrarli; dessi aspettano dall'ingegno vostro quella cultura che li amplifichi, li faccia rigogliosamente germogliare ed espandersi nella scienza dei tempi avvenire: gli ultimi quai germi corruttori rigettate. Scevri

Digitized by Google

di eccessiva esclusività rispettate pure il sapere delle altre culte nazioni benemerite anch' esse dello scientifico incremento, e profittate di quanto oprarono ed oprano a pro delle scienze e dell' arti: accogliete di buon grado il frutto stimabile in ispecie di pazienti lunghi esatti laboriosi stûdi analitici parziali delle nazioni d' oltremonti e d' oltremare, che a questa maniera di scientifica cultura meglio di noi per molti titoli s' addanno: ma non andate a cercar sull' Istro sulla Senna o sul Tamigi l' indirizzo supremo d' ogni umana sapienza, la scienza sublime de' principi d' ogni disciplina: questa voi possedete nell' opere de' vostri avi, dessa è retaggio quasi privilegiato d' Italia. Sopratutto poi rifuggite da quella scienza frivola leggiera scomposta, essa pure d' estrania origine, che or purtroppo a risparmio di fatica pegli infingardi vorrebbesi apprestare in giornali e manuali, che lambendo appena la superficie del sapere in brani poveri disgiunti sconnessi ve lo porge, e costringendo in troppo angusta e pueril cerchia le vostre giovani menti in esse ottenebra quell' ampiezza di scientifico sguardo che contraddistinse ognora il genio dei nostri dotti.

L' amore di questa nostra illustre patria vi sproni a magnanimi propositi e in essi vi sostenga: non assonnate i nobili istinti nei frivoli passattempi, nella mollezza, negli ozj, nel raffinamento dei piaceri della moderna età: suggettate i sensi all' imperio dell' animo che in tal modo si dispone, come scrive un grande moderno italiano filosofo, ai nobili affetti ai vasti e magnifici pensieri: e così oprando concorrerete con efficacia a confermare a nostra gloria questa grande verità. = Che se per ragion di potenza e di ricchezza or ceder dobbiamo ad altre nazioni; debbono però queste riconoscere in noi perenne quel primato scientifico ed artistico, avito nostro retaggio, che è assai più stimabile ed onorevole delle sanguinose conquiste, e del dispotismo guerriero che rese formidabile al mondo intero la potenza de' Romani nostri progenitori. =

Digitized by Google

DEI PUBBLICI TRIBUTI

DISCORSO

letto nell' adunanza di Lettere del 20 febbraio 1869

DAL SOCIO

SIG. AVV. GIROLAMO GALASSINI

I.

DELLA RAGIONE DEI TRIBUTI PUBBLICI.

Società.

È egli possibile indagar la ragione de' pubblici tributi senza risalir col pensiero a quel fatto primitivo costante immanchevole dal quale, siccome da legittima e necessaria cagione, discendono o paiono discendere? Ogni qualvolta ci ricorra la mente alle pubbliche gravezze, noi non possiamo separarne l' idea d' un organamento sociale, d' una potestà ordinatrice, d' una sanzione che a torto o a diritto ce ne renda obbligatorio il soddisfacimento.

E d' altra parte, quando i nostri pensamenti abbiano a tema sì grave argomento, possiamo compiacerci che la verità sia stata dispogliata d' ogni bruttura di pregiudizio?

Non abbiamo noi pensatori, pe' quali questo vivere degli uomini null' altra cosa è se non un fatto verificato sempre, e che

Digitized by Google

appunto per ciò stesso avrà a durare anche nei tempi avvenire, senza che ci sia dato giustificare la cosa col rigore del ragionamento? Non abbiamo pensatori, pe' quali l'umana famiglia è vincolata a quest'ordinamento sociale per espressa volontà d'un Iddio, al quale è piacciuto di voler così e al quale noi dobbiamo cieca obbendienza, perchè sue creature? Non abbiam noi pensatori, i quali avvisano, che a tale siam tratti dalla prepotente volontà o di un solo, o del maggior numero, la legge del quale o de' quali segna la via ch' han necessariamente a correre tutti gli altri, conduca al precipizio, o al lieto vivere? E da tanta varietà di pensamenti è egli a far meraviglia, se sian tratte diversissime conseguenze, che stanno a opposizione l'una dell'altra?

Parmi al tutto indispensabile ch' io risalga al concetto fondamentale d' ogni civile disciplina, sicchè sia manifesta la base sulla quale avranno a poggiare i miei ragionamenti. — E così ove il mio leggitore non ritrovi giustizia in queste mie idee, può dispensarsi dal procedere oltre, chè da falsa premessa non possono derivare buone conseguenze; e se pure ne sorta qualche verità, ciò non può avvenire che per caso, e senza legame di ragionamento talchè non possono le pochissime verità, che escono per tal modo riescire bastevole compenso alla pena del procedere per sentiero errato.

De' caratteri intrinseci onde è formata la nostra natura non terrò qui parola: ciò mi parrebbe puerilità. — Io vo' credere che i miei leggitori non pongano dubbio sulla libertà dell'uomo, sulla sua perfettibilità, sull'invincibile sua tendenza al benessere. — E venendo senz'altro al fatto della società civile dico, che questa cosa sì universale, sì importante, sì strettamente legata al nostro bene è una necessaria conseguenza della natura umana; di tal guisa che sarà sempre impossibile al nostro ragionamento il legare assieme l'uomo perfettibile, avido di toccar la maggiore quantità di beni nel più breve tempo, e il suo vivere isolato da' confratelli, che fu la celebre fantasia di qualche grande filosofo-poeta.

Digitized by Google

Quando pure volessimo considerar l'uomo con astrazione dal consorzio de'suoi genitori, de'suoi fratelli, in mezzo al quale nasce, cresce, viene nudrito, educato, è fatto capace di comprendere e di gustare la vita; quando ci volessimo figurare due individui i quali non avesser mai saputo cosa alcuna di società, nè mai si fosser visti; di leggeri discendiamo nel loro cuore e immaginiamo que'soavissimi sentimenti d'amicizia, di benevolenza d'amore che sono sì gran bisogno dell'anima umana. E quand'anche il nostro meditare avesse preso un tema men nobile e consono alla dignità della più bell'opera di Dio; quand'anche ci fossimo soffermati al solo materiale interesse dei due sconosciuti, molla sì spesso tanto potente sugli affetti nostri, anche per tale guisa noi gli vedremmo ravvicinati e condotti a vivere in consorzio tra loro: chè è troppo chiaramente addimostrato come le forze unite riescan nel loro insieme a effetti maggiori della somma dei singoli elementi; è troppo popolare l'apologo del cieco e del rattratto, ambo infelici, l'uno perchè non veggendo la strada era dannato al perenne star fermo dal timore che una fossa, un precipizio ne inghiottisse la vita, l'altro perchè le gambe non rispondevano all'impero della volontà. I quali due sgraziati come si furono associati assieme, e lo storpio fu preso in sulle spalle dal cieco, entrambi poteron muoversi a lor bell'agio, chè le gambe dell'uno guidate dall'occhio dell'altro eran rimedio alla disavventura d'entrambi.

Nè questa cosa è la sola scaturigine di tutti que' moltissimi beni, che i soli sforzi riuniti possono produrre, e de'quali tutti sì largamente godiamo nella nostra progredita civiltà; ma un altro fatto abbiamo a cosiderare, il quale avvisato già ne'remotissimi tempi, è stato con rigoroso esame meditato e studiato or son pochi anni sia nelle sue cagioni, che nelle sue coseguenze. Vo'dire la

Divisione del lavoro.

Noi vediamo ne'diversi individui diverse attitudini e diverse inclinazioni che l'abito, e l'educazione soglion rendere anche più

Digitized by Google

forti, che non sarebber per natura: vediamo ancora che l'abitudine di far sempre una cosa stessa rende meravigliosamente esperta la mano, e conduce a perfetto lavoro; trae seco risparmio notevolissimo di tempo, agevola lo scoprimento di importanti ritrovati, rende possibile un notevolissimo risparmio di capitali. — Conseguenza di tutto ciò adunque doveva essere il dividere il lavoro tra gli uomini, perchè ciascuno potesse operare secondo la sua capacità, la sua inclinazione, la sua educazione; solo per tale via si poteva riescire ad ottenere tanta e sì perfetta copia di produzioni di che si alimenta il nostro benessere; solo per tale via si poteva ottenere, che i dieci operai dello Smith ogni dì riescissero a fabbricare quarantottomila spilli. Di quì la naturale conseguenza che gli uomini si consociassero tra loro e si scompartissero il lavoro, perchè ciascuno potesse fruire del prodotto a più larga misura. Nè si creda che solamente nelle opere della mano siano possibili i rilevanti vantaggi del lavoro diviso. Prendiamo ad esempio tre individui a' quali siano affidati gli studi di giurisprudenza, di medicina, di letteratura. Vorremo noi dubitare un solo istante se sia miglior partito per ciascuno di loro lo esercitar la mente or nell'una, o nell'altra disciplina e provveder da se al fatto suo, ovvero che l'un d'essi s'adentri con esclusivo meditare nello studio delle leggi, l'altro si attenga alle lettere, il terzo s'applichi alla medicina, e si faccian poi vicendevole ricambio di servigi quando ne sia mestieri? chi non vede che mentre tutti tre concorrerebbero nella stessa via sino a una data meta, ove l'un d'essi prosegua il cammino può riescire forse a doppio viaggio? chi non vede che questa maggiore eccellenza di dottrina ottenuta dal perseverare ne' cominciati studi riesce a prò di tutti?

L'illustre Prony fu tratto dal gravissimo incarico affidatogli dall' Accademia di comporre le sue tavole trigonometriche e logaritmiche col distribuire il lavoro a diversi scienziati, ciascuno dei quali non aveva che a ripeter sempre la stessa operazione. E in brevissimo tempo si ebbero in 17 grossi volumi i logaritmi di 200000 numeri, 100000 seni ed altrettante tangenti talune con

Digitized by Google

14 tali altre con 24 cifre decimali e con 5 colonne di differenze che sono una meraviglia per chiunque sappia quanto studio esiga ciascuna di quelle formole.

L' interesse adunque chiama l' uomo all' associazione o per dir meglio alla società; e ve lo chiama per irresistibile impulso della sua natura, se è vero che egli cerchi d' arricchirsi della maggior copia di beni nel minor tempo, e col minor disagio possibile; se egli è vero che il ripartirsi il lavoro fra più individui riuniti nell' intendimento d' uno scambievole ricambio di servigi, conduca appunto a siffatta meta.

Ma questo ragionamento, dirà taluno, non pare stia troppo al fatto del tema, che ci occupa. Sì, rispondo io. Vi si attiene come la premessa alla conclusione: ed invoco indulgenza di passare a volo sopra questi preliminari, che n' avrò poi più spedito il cammino a procedere innanzi.

Della suprema potestà sociale.

Se gli affetti dell'animo, i bisogni della vita, l'interesse proprio, chiamano l' uomo alla società, come avviene egli mai che un concetto sì semplice, si vegga frammischiato a complicanze d' ogni maniera; e si veggan negli uomini, che pur tutti nascono uguali, altri comandare, altri obbedire, altri poveri, altri ricchi, altri dar leggi a un paese, altri a un altro; si lamentino ad ogni tratto inopinati rivolgimenti, guerre micidiali, scettri spezzati, violenze di partiti, macchinazioni di sette, scadimenti di leggi, rimescolamenti di popoli, mutamenti di signorie?

Anche di questo fatto non è disagevole il dar la ragione.

L' uomo porta nella società tutte le sue buone qualità, il suo ingegno, il suo libero volere, la sua operosità. — Ma vi porta pure l' inseparabile fardello delle sue miserie; le quali possono ridursi all' infermità della mente e del cuore. — L' ignoranza e la malvagità sono i soli fattori di tanta complicanza di cose, di tanta congerie di traversie. — Senza quelle due fatali compagnie del-

Digitized by Google

l' uomo i nomi di re, di stati, di rivolgimenti, di leggi sarebbero sconosciuti a' nostri linguaggi, e il mondo offrirebbe il commovente spettacolo d' una famiglia di fratelli legati insieme dai vincoli dell' amore più santo.

Potevasi egli non pensare a un rimedio per que' mali? E quale rimedio?... — L' ignoranza abbiam detto — Ebbene: perchè la società non sia il sagrificio dell' uno all' altro, è mestieri che ciascuno conosca a quali condizioni dee vivere al contatto de' suoi simili. Ma ove son esse queste norme del vivere socievole? Ben è vero che esse hanno a discendere per retto ragionamento dalla natura dell' uomo e dallo scopo pel quale vive collegato in civile consorzio.

Ma chi leggerà nel misterioso libro?... Eppure è necessario che queste regole sian conosciute; è necessario che ogni socio le sappia, che vi uniformi le sue azioni. — Ed eccoci alla necessità di creare (mi si perdoni l' espressione) una mente suprema, un ente, un individuo, che additi queste norme; eccoci alla necessità che tutti abbiamo a tenere per indeclinabile dovere l' osservanza delle sancite leggi, siccome essenziale carattere dell' umano consorzio.

Ma una società che abbia ben designate le leggi onde abbia ad esser regolata l' attività de' suoi membri non ha con sufficiente provvedimento curata l'inferma umanità. — Abbiamo l'altra piaga forse peggiore, certo più schifosa, della malizia del cuore. Quanti non sono, i quali ben sanno il retto sentiero, pur corrono altra via, perocchè il disordinato amor di sè stessi li rende infesti ai diritti altrui? Non basta dunque una mente suprema che illumini colle buone leggi le intelligenze, ma è mestieri altresì d' una suprema autorità che abbia la forza di farsi obbedire, e costringa il malvagio a non offendere chicchessia, con azioni le quali escendo della propria sfera di attività, e quindi dai limiti della propria libertà, riescono a lesione del benessere altrui.

In una parola, come per necessaria conseguenza della nostra natura abbiam veduto essere l' uomo condotto alla societa; per

Digitized by Google

conseguenza della natura stessa dobbiam pur ammettere un ordinamento del consorzio che segni le leggi della vita comune alle menti dubbiose, che impedisca alle volontà inclinate al maltalento il fare offesa ai soci. — Difficilissimo ufficio; perocchè piacque alla provvidenza ch' esso pure escisse dal ministero dell' uomo, il quale sul trono come nella capanna, in mezzo ai parlamenti come nel lavorio de' campi, ai tribunali come nelle piazze, è pur sempre il figlio del primo peccato, colle non curabili infermità dello scarso intelletto e delle male inclinazioni. — Sicchè non è a meravigliare delle continue vicissitudini onde l' umanità si travaglia sempre nel desiderio e nella speranza del meglio, le quali più di frequente, e più violente ricorrono, quanto la suprema potestà dello stato si trova più discosta dal suo retto cammino.

Scopo della società politica. - Suoi fattori.

Soffermiamoci a breve posa sulle discorse cose. Nella riunione delle famiglie e degli individui che convivono in un cotale territorio per raddoppiare il numero dei beni godevoli e farsi scambio di vicendevoli soccorsi, noi abbiamo avuto un concetto della società civile: che è quanto dire (per usare il linguaggio della scuola) di quel complesso di rapporti dei cittadini i quali riguardano i loro diritti e doveri, senza, che il pensiero ricorra all' organamento della suprema autorità che siede al governo di questa grande famiglia. — E quando siamo discesi alla necessità di questo supremo ordinamento che per vero dire, solo nel nostro pensiero può star diviso dall' idea dell' umano consorzio, ci siamo tosto allargati alla *società politica*. —

Or raccogliendo le nostre idee chiediamo a noi stessi: quale è lo scopo della societa politica? quali i limiti della suprema podestà, quali i suoi diritti sopra i cittadini? Dal non andare errati in queste importantissime indagini tutto dipende lo scioglimento del problema che ci occupa. — Noi l' abbiam detto di già: lo scopo

Digitized by Google

della società politica è segnar le vie da percorrersi dai cittadini nel loro operare, e impedire che gli uni facciano offesa all' altra. — Pensiamo seriamente a ciò. — L' uomo in società perde adunque la sua libertà? No certo: egli è liberissimo, nè avvi podestà politica che gli possa chiedere conto dell' operar suo, purchè non faccia offesa agli altri. Perde l' uomo il diritto alla proprietà? No, mai; ed egli può trarre al suo partito le cose della terra, purchè soddisfattine i propri bisogni siffattamente non ne abusi ch' abbia la sua proprietà a convertirsi in offesa altrui — S' assoggetta egli ai capricci dell'ordinatore supremo del consorzio? No, mai: egli assume di prestare obbedienza alle regole che per necessaria conseguenza discendono dal rispetto dovuto da tutti a tutte le libertà, a tutte le operosità e tutti gl' individui. In una parola, l' imperante supremo non ha altro ufficio a compiere, che guarentire ogni individuo dall' ingiustizia che potesse procedere o per dolo o per ignoranza da altri consociati nell' esplicazione della loro attività; e se pure più che al rigore del ragionamento, vogliasi deferire all'abitudine, aggiungiamo ancora che possa agevolare ai consociati il proprio perfezionamento.

Errano adunque quelli che fanno della sociale famiglia un tutto religioso, morale, industriale, economico, che *assorbe* (se è permessa la espressione) l' individuo e ne fa sagrificio alla totalità. — Errano quelli che dell' autorità politica vorrebber fare una benefica tutrice che avesse cura di condurre ella stessa a mano per le vie della perfezione tutti gli individui come bambini, e gli avesse a tener lontani dalle male vie, dalle rischiose speculazioni, quand' anche tutto ciò non riescisse a nocumento di chicchessia. — Errano del pari quelli che sognano nell' uomo due distinti elementi individuale e sociale, quasi a perenne conflitto tra essi, sicchè sia mestieri che s' abbia a combattere l' un d' essi, per far trionfare l' altro. — Errano infine coloro i quali veggendo nella società deboli e forti, dotti e ignoranti credon che la natura stessa abbia voluto porre a dipendenza degli altri i men favoriti. — Ripetiamolo ancora: l' ufficio della suprema potestà sociale non è recare al-

Digitized by Google

cun bene speciale a' suoi consociati, ma è render loro possibile il conseguimento di tutti i beni ch' essi possono proccacciarsi nel vivere socievole: è l' atmosfera in mezzo alla quale soltanto è possibile la vita.

E quindi è suo cârattere lo estendersi a tutti gli uomini che sono in quel tale territorio, e formarsi così a nazione; suo carattere l' abbracciare *tutti i rapporti giuridici* intercedenti fra que' medesimi congregati; suo carattere la supremazia e indipendenza in ogni cosa che si riferisca allo scopo cui essa è indirizzata, e la necessità che le sue forze portino sempre il trionfo d' ogni ostacolo; suo carattere in fine la perpetuità, l' estendersi cioè a tutti i tempi, a tutta la vita dei cittadini. — Ecco la verità della cosa. — Chiunque sia chiamato al gravissimo ufficio non può varcar quei limiti senza fare ingiustizia altrui, e venir meno al suo dovere. E quando la cosa sia così, poco vale il fare indagine se il consenso degli uomini, la volontà di Dio, la violenza de' forti, o l' astuzia degli scaltri abbiano in origine condotto ad una o ad altra maniera di civile governo.

Se accidentale la scelta della forma, essenziale è per contrario l' essenza della potestà. Se può variar il concreto organamento dello stato, se all' uomo può succedere l' uomo, invariabile è per contrario la misura de' poteri politici come invariabile la natura dell' uomo.

Della podestà suprema, nel fatto.

I limiti della podestà civile ci paiono abbastanza determinati, s' egli è vero che ne' nostri brevissimi cenni siamo riesciti a far ben conoscere quale sia lo scopo a cui essa è indirizzata. — Ma di qual modo si potrà ottenere questo sì necessario beneficio? È piaciuto a Dio che l' uomo avesse ad esssere quasi concreatore di sè stesso per la gran parte ch' egli abbandonava alla libertà, e all' operosità dell' uomo stesso nel condurre innanzi nella via del perfezionamento e spirito e materia: l' errore, il vizio, l' ozio, la con-

Digitized by Google

cupiscenza si son fatti compagni all'uomo; ma senz'essi qual merito avrebbe la virtù, la sapienza, l' operosità, il predominio della ragione? Non v' ha scampo. — L' uomo dee studiar da sè stesso le vie di rettitudine e di giustizia, dee trovare in sè stesso la forza per non deviare a falsa meta. — Le leggi adunque che hanno a seguir di guida alla società, hanno ad essere opera dell' uomo; non già ch' egli le abbia a formar di sua posta, ma perchè egli con diligente studio della natura propria, con profonda meditazione de' molteplici rapporti degli individui consociati deve saperle scoprire, deve saperle rivelare. I giudizi che tuttodì son necessari a por fine alle sempre rinascenti controversie han pur essi ad esser opera dell' uomo, la violenza che in nome della giustizia dee essere contrapposta a reprimere la violenza inspirata dalla malvagità, devon pur essere l' opera dell' uomo.

— Opera dell' uomo?... ma di quale o di quali uomini? Noi in astratto non sappiamo vedere come l'uno possa esservi più tenuto che non altri: è un interesse generale dell' intera società, e per assioma di giustizia intuitiva ove tutti hanno un vantaggio, tutti debbono avere un peso corrispettivo. Quest' assioma considerato senza riguardo ad altre verità ci condurrebbe alla conseguenza che ogni cittadino dovrebbe alla sua volta esser soldato, poi giudice, poi magistrato, poi legislatore, poi re percorrendo per pochi istanti la lunghissima serie della gerarchia amministrativa, sicchè tutti avessero a portar eguale il peso di quel pubblico ordinamento che non ha altro scopo che l' eguale vantaggio di tutti.

Ora è egli possibile siffatta cosa? S' anco fosse pur tale, sarebb' ella giovevole? A nessuno passerà mai per mente sì strano paradosso. — Nessuno penerà a convincersi che difficilissima cosa è l'esercitare con senno le funzioni della podestà suprema, che di profonde meditazioni e di lunga esperienza è mestieri per riescire a tenersi lontani dagli errori più madornali. A nessuno sfuggirà come quì ancora si presenti spontanea la teoria della divisione del lavoro: sicchè il meglio dell' intero consorzio sta appunto in ciò che i più capaci s' abbiano a consacrare con esclusiva

Digitized by Google

occupazione al servizio della società nella grand' opera del trionfo della giustizia.

E quando noi ci fossimo convinti di questa verità, potremmo dire a un nostro concittadino, potremmo comportare che fosse detto a noi stessi: Tu se' il più addatto a portar giudizio delle controversie: tu studierai, faticherai, siederai a tribunale tutti i tuoi anni migliori, mentre noi attenderemo a procacciarci agio e buon tempo? Quale principio di giustizia sagrificherebbe il primo agli altri? La giustizia non sacrifica nessuno: essa spande la sua benefica influenza su tutti gli individui in mezzo ai quali si pone. Essa ci risponde: servigio per servigio. La società ha sì il diritto d' essere servita da' più addatti; ella sa che altri col lungo meditare, e coll' esclusivo esercizio d' un dato ufficio si rende in esso più eccellente, ma deve al tempo stesso retribuire questo servigio a giusta rimunerazione, sicchè il benemerito cittadino possa fruire gli agi della vita, scopo pel quale esso al pari degli altri fa parte della sociale convivenza. La quale cosa, mentre ci dà ragione del fatto che abbiam sott' occhio in tutte le società civili, che cioè il numero di quelli che han parte all' amministrazione della cosa pubblica sia assai piccolo in confronto di tutti i membri della civile famiglia, ci conduce a filo diretto all' argomento onde siamo occupati, è ci dà la ragione dei pubblici tributi.

Della ragione, dei caratteri dei tributi

Che cosa diffatti sono i pubblici tributi, o tasse, o imposizioni che altri ami meglio chiamare? — La parte di concorso dovuta da ogni cittadino alle spese dei servizi pubblici. Ove adunque non vogliamo supporre una società in cui siano uomini di tanta abnegazione da porre la loro vita al servigio di tutti i loro confratelli, non d' altra mercede avendo speranza che della loro gratitudine, o del suffragio della propria coscienza, dobbiamo riguardare i tributi pubblici come una necessità sociale; perchè

Digitized by Google

all' uomo è necessaria la società civile, perchè non è possibile questa senza che vi siano leggi, giudizi, coazione, perchè queste non si ponno ottenere che ad opera dell' uomo, perchè a riescire al meglio è mestieri che i più adatti vi si consacrino di esclusiva occupazione, perchè i servigi ch' avrebber dovuto pesare su tutti, portando loro un troppo gravoso carico, è giustizia ch' e' sian compensati da chi risente il pro' dell' opera.

Dalle cose discorse, ancora è agevole dedurre i caratteri logici del tributo.

Se il tributo è la necessaria conseguenza d' un necessario organamento sociale, mancherà d' un suo carattere essenziale quel tributo che vada a coprire un dispendio non giustificato da quella necessità: non ordinato all' interesse dell' intero corpo sociale. Oimè! chi rivolge lo sguardo al passato quanto avrebbe a dire delle vessazioni, dei furti, delle ipocrisie che per questa strada deturparono tante signorie or tiranniche, ora stolide, più spesso traviate dai falsi filosofemi sulla natura della lor podestà, alle quali nulla parevano le ruberie, onde pe' loro capricci erano spogliati gli individui che da loro reclamavano giustizia e libertà (1).

E qui il ragionamento corre di per se stesso a un corollario che per breve legame va riunito alla precedente massima. Vo'dire che il tributo non sarebbe giustificato se l' oggetto pel quale è

---

(1) Gerolamo Boccardo osserva che peccano contro il carattere della *necessità* « le imposte che certi pubblicisti della scuola inglese vorrebbero stabilire col- « l' intento di costringere ad un' operosità artificiale i cittadini obbligati a pa- « garle; o quelle che il Sig. di Montyon proponeva sui celibi ad imitazione « della legge Pappia Poppea per obbligarli al matrimonio.... » Non mi pare che l' osservazione sia giusta. La necessità è misurata dalle esigenze della Società: le quali per nulla si legano all' equo riparto: e appunto contro un giusto riparto peccano que' tributi, e violano la libertà del cittadino. Ma se dell' erogazione loro sia provveduto a un bisogno del civile consorzio non possono dirsi non necessarie. La necessità non vuole essere studiata in questa o quella specie di tributo, ma nella causa loro.

Digitized by Google

levato non ricadesse a p'ro di chi lo sborsa. È ciò che alcuni economisti voller chiamare *utilità dell' imposta* facendo un carattere principale e distinto, ciò che a me è paruto implicito e derivato.

Se il tributo va erogato in bisogna che ricade a pro di tutti esso dev' essere sopportato egualmente da tutti. E questa parola « egualmente » che quasi senza volere m' è sfuggita dalla bocca, deve essere intesa non nel senso assoluto un tanto per individuo, ma sibbene nel senso relativo alla utilità che ciascuno risente dall' opera retribuita, in somma un' eguaglianza di proporzione.

Se il tributo è una giusta mercede di servigi che sono indispensabile condizione del nostro ben essere, ciò non toglie che esso non riesca a grande peso di chi li deve soddisfare; chè tutti amerebber di preferenza godere i beni sociali, come si gode l' aria e la luce senza avere per nulla a diminuire i beni individuali. Il tributo adunque deve esser prelevato nel modo che riesca a minor disagio di chi lo deve sopportare.

I quali concetti mi paiono tanto giusti e chiari che non senza sorpresa vediamo economisti distinti abbandonarsi a fantasie più inspirate da retti intendimenti che dettate dal severo raziocinio, ed altri lodare la elevatezza del tributo siccome quella che costringendo il cittadino al lavoro, al risparmio, alla sobrietà aumenta la ricchezza nazionale e diffonde la moralità. Altri vedere nelle imposizioni una pena indiretta a' malvolenterosi o a' colpevoli, e volere che « le tasse punisser l' uomo che non esercita « le sue facoltà in un modo utile al corpo sociale... per esempio « il celibe il quale rinuncia a procrear cittadini allo Stato..... » (Montyon): per esempio il cittadino che s' applica a un mestiere men d' un altro proficuo; per esempio il dovizioso che allarga le sue voglie a smoderato lusso. Altri nell' imposta veder una cosa indifferente alla ricchezza della nazione, e pensare che il risolvere del fatto è denaro ch' entra per una via nelle casse dello stato, e tosto ne è riversato agli stessi cittadini donde era prov-

Digitized by Google

venuto, quasichè il danaro ritornasse proprio alla prima origine, o quasichè fosse nulla il torre al cittadino la facoltà di amministrare a suo senno e responsabilità le cose proprie.

Tutti questi ragionamenti si riferiscono al concorso dei cittadini nell' ordinamento della cosa pubblica. Il quale del resto potrebbe essere di più maniere: anzitutto il concorso coi servigi personali, come intervenne al primo formarsi delle società politiche, a succedere delle aristocrazie, e come in non poche esigenze interviene pure oggidì. Quindi con quei beni che spettano allo stato sia per titolo collegato all' originaria occupazione, o per trasmissione a dono o vendita de' privati e per successione ai defunti senza parentela, sia per qualsivoglia altra cagione si trovino destinati alle spese della cosa pubblica e vengano direttamente amministrati dallo stato.

Ai quali beni il cui complesso è conosciuto col nome di « *demanio* » mal converrebbe il nome di « *tributo* » sebbene la provenienza e lo scopo sia pur sempre la stessa. Il tributo « è quel concorso ordinario o continuo che è dovuto dai cittadini per sopperire alle pubbliche necessità » il quale in conseguenza viene in supplimento degli altri mezzi che fossero direttamente destinati a ciò.

Io poi ho usato la parola « *tributo* » nella sua popolare significazione d' oggidì, anzichè lasciargli il suo primitivo e storico legame al vassallaggio e alla conquista. Il mio cortese lettore se ne sarà di già avvisato; io, lasciata in disparte ogni sottigliezza filologica ho usato ed userò pur quindi innanzi senza distinzione le voci « imposta, gravezza, tributo, contribuzione, tasse » e simili.

Dopo di che parendomi d' aver chiarito a sufficienza la ragione dei pubblici tributi, la loro essenza, i loro caratteri fondamentali, procedo senz' altro all' esame d' un altro importantissimo quesito.

Digitized by Google

II.

DELLE FORMULE PIÙ ACCONCE E MENO COMPLICATE PER APPLICARE I TRIBUTI.

Formule dello scambio o corrispettività di servigi.

Il Proudhon dimostrò già « che l' imposta è un cambio — che « questo cambio ha le particolarità d' escludere per lo Stato ogni « idea di profitto, e deve farsi a prezzo di costo. — che l' og- « getto per cui la imposta è dimandata dev' essere positivamente « utile conforme alla legge dell' offerta e della domanda, e quindi « ridotto allo stretto necessario. »

Niente di più logico di cotali pensamenti! Essi ci appalesano in tutta la sua essenza, in tutta la sua giustizia, in tutta la sua estensione, in tutta l' equità del suo riparto la natura del tributo. — Per essi vediamo come il cittadino il quale non parteggia a un bene non deve nemmeno esser gravato del suo concorso agli sforzi che furon necessari ad ottenerlo. — Per essi ci persuadiamo che una spesa per reprimere una violenza che avrebbe spogliato non meno l' età presente che le future o per fare una grand' opera che riescirà più a partito degli avvenire che dei presenti, non deve pesare intera sulla generazione che fu testimonio a quella guerra, che vide introdurre quel lavoro. — E ne abbiamo così giustificata la creazione del debito pubblico delle moderne nazioni. — Per essi in fine vediam condannate quelle pazze prodigalità che per falsa idea o del decoro nazionale, o del prestigio

Digitized by Google

dell' autorità, o di un' esagerata comodità o piacere del pubblico, vanno a colpire il povero cittadino che ha così il gravame senza il corrispettivo.

Ma ove dal campo del pensiero discendiamo all' applicazione, noi vediamo la civile società presentarcisi allo sguardo in sì estesa complicazione di rapporti, che ci vien tosto meno a grande nostro rammarico la speranza di condurre alla pratica la bellissima teoria. — V' hanno dispendi pubblici de' quali si può ben dire che tutti ne risentano il vantaggio, o diretto, o indiretto alla stessa maniera. — Ad esempio la promulgazione delle leggi che segnano le vie del retto operare ai cittadini, e così li rendon liberi (*ideo legis servi sumus ut liberi esse possumus* — Cic.), il quale è servigio reso non pure agli ignoranti, ma eziandio a quelli che han voce di dotti, perchè la sapienza privata non può avere l' *infallibilità* essenziale alla legge sinchè è tale. — Ad esempio ancora, la guerra che ha tenuto lontano dal nostro territorio una calamità la quale avrebbe potuto devastare questa plaga o quella, colpire l' uno anzichè l' altro, può dirsi veramente spesa che ricade a pro di tutti, e tutti quindi n' hanno a portare il peso.

Ma se prendiamo a meditare altri esempi, la cosa corre ben d' altra guisa, e tutta ci lascia discoperto le difficoltà di cui abbiam fatto cenno. — Uno Stato apre una strada al commercio (lasciamo ora in disparte se tali opere non fosser da lasciare a speciali associazioni distinte della società civile): come ne verrà determinato il corrispettivo? chi saprà dire qual cittadino profitti del servigio reso dallo Stato, o non ne profitti altrimenti? se ne profitti per uno o sivvero per dieci? se ne profitti oggi, o sia per profittarne fra dieci anni? — L' amministrazione della giustizia, chi nol sa? se riguarda virtualmente tutti i cittadini, nell' atto pratico non ne riguarda che una sola porzione. — E per vero soltanto chi fraintende una legge, o non ne sa con sicuro ragionamento far applicazione al fatto che lo risguarda, questi ha bisogno d' adire i tribunali, o rende necessario altrui l' intervento del magistrato. — Chi macchia d' un reato la propria condotta e

Digitized by Google

offende il cittadino, costui rende necessaria un' indagine giudiziale, una sentenza. — E di speciale protezione del giudice, han pur mestieri quegli individui che per età tenera, per inferma intelligenza, per non libera volontà non possono provvedere ai propri interessi.

Ma di contro a tutti questi, quanti altri non sono i quali non avran giammai ascese le scale della giustizia? nè avran mestieri di fare tal cosa giammai? Parrebbe adunque a prima conclusione che solo quelli che han necessità dell'autorità giudiziale, ne avesser pur anco soli a sostener le spese. Servigio per servigio. Ora tal cosa è ella possibile? è ella giusta? Se potessimo ideare un ordinamento giudiziale nel quale gli uomini del foro sedessero a giudizio ne' casi di reali controversie, e fosser retribuiti congruamente dai litiganti, la cosa sarebbe assai semplice; ma ciò è impossibile. Non v'ha chi ignori le difficoltà del foro. L'amministrazione della giustizia esige uomini che alla probità congiungano il sapere. La probità è abito del cuore del quale facciamo esercizio in tutti gli atti del viver nostro, e dipende al tutto dal nostro volere. La perizia per contrario sfugge all' impero diretto della volontà; ella s'acquista coll' insistente meditazione sulle leggi, sui fatti, sugli altrui pensamenti. Non è frequente il caso che un cittadino dopo avere speso il meglio della vita nell' esercizio del foro, riesca a guadagnarsi fama d'esperto giureconsulto. Di qui la necessità di affidare la risoluzione delle controversie, e la applicazione delle leggi ad uomini pe' quali sia tale bisogna il principale pensiero della loro operosità e ne abbian conveniente retribuzione.

Ora se ciò è verità, come potrebbero comportare il gravame di tale compenso i soli cittadini cui sarà per giovare l' opera del magistrato? E d'altra parte il povero avrà egli a patire violazione al suo diritto perchè non potrà compensare il giudice che ne avrebbe a far giudizio? e fra gli stessi cittadini facoltosi non sentiremo la necessità di distinguere il puntiglioso ed ostinato litigatore, che piatisce per piatire, dall' onesto e pacifico padre di famiglia che

Digitized by Google

è tratto al foro dal più schietto convincimento d'aver per se la ragione?

Concludiamo adunque che la formula della corrispettività del servigio, non è sempre applicabile al pratico ordinamento della società. Perocchè vi sono tali esigenze alle quali è mestieri provvedere, e provvedervi nell'interesse di tutti, sebbene alcuni siano per averne un beneficio reale, per altri invece non siavi che la sola possibilità di trarne giovamento.

Del resto non dimentichiamo la filosofica formula la quale dev'essere il faro che ci deve indirizzare nella nostra burrascosa pellegrinazione.

Della formola dell'eguaglianza personale.

Per un solo istante potrebbe fermare le menti meno aperte un altro ragionamento cui non si può negare certa apparenza di speciosità. Vien detto: La società civile è necessaria; natura, tendenze, abitudini, interesse tutto vi ci conduce: lo stato è pur necessario; perchè senza esso la società mancherebbe di leggi direttive, di repressione degli abusi. Non ci occupiamo dell'organamento di questa società politica: supponiamolo ben regolato quindi rispondente con adequata ragione al suo fine. Alla sua vita occorrono mezzi: manifestamente essi deggiono esser tratti dalla società stessa al cui bene sono destinati. Ma società è nome astratto, esso vuol dire individui consociati. Or questi appunto debbono sopportare tali oneri; e poichè ciascuno ha nella società la tutela di tutta la sua personalità, di tutta la sua libertà, di tutti i suoi diritti, così ciascuno sopporti in ragione eguale il peso della cosa pubblica. Che monta egli che la sfera dei diritti dell'uno sia più larga o più ristretta di quella d'un altro? che vale che l'uno più che un altro sia nel fatto a peso della società? Il tributo si paga per una protezione non numerata a cifre, non ispezzata a frazioni non limitata a tempo. La società dice ugualmente a tutti: io vi guarentisco la libertà, l'operosità

Digitized by Google

il rispetto de' vostri simili, la sicurezza delle vostre proprietà: oggi, domani, sempre: ciascuno accetta quest'offerta di cui egualmente profitterà nell' avversa fortuna che negli splendori dell' agiatezza. Come adunque potrebbesi sognare ad una diversità d' imposte da individuo a individuo? forsecchè il mendico che sale sul vapore col suo tozzo di pane pretende pagar meno del vicino che ha seco la gemma preziosa che sarà contrastata dai re? forsecchè paga diverso lo scotto d' entrata al teatro l' artista che risentirà tanto diletto delle misteriose armonie, la giovine dama che spenderà tutto il tempo ne' complimenti de' corteggiatori, o il sessagenario capitalista che dormirà l' intero tempo dell' opera? forse che v' è ingiustiza in tutto ciò, se il ricevere più o meno esteso il servigio, dipende esclusivamente non da chi lo presta, ma da chi ne profitta?

Eppure questo ragionamento si pone tosto in urto col nostro buon senso, e sentiamo una ripugnanza istintiva contr' esso quand'anche non ci riescisse a prima vista di comprendere ove s'annidi il sofisma. La società ci accorda per verità una protezione la quale in diversi casi può dirsi ristretta alla sola persona; ma più spesso questa protezione si riferisce a' que' nostri diritti che nella loro materia escon da noi, e costituiscono la sfera della nostra proprietà. Se la società colle sue leggi tien lontano il violento dall' uccidere colui dal quale s'ebbe a reputare offeso, sia questi ricco, sia pezzente, il servigio è lo stesso, perchè la propria esistenza è cara a tutti sopra ogni cosa, è il diritto dei diritti, il bene dei beni; e fu ridevole paradosso quello d' alcuni economisti i quali misurarono l' affetto che l' individuo ha al suo vivere dal censo che gli è dato fruire. Chi potesse bene sceverare in distinte serie questi servigi avrebbe tutto il diritto a pretendere il riparto per ragione di individui.

Ma il più delle volte ciò che è preso di mira sono non le persone; sibbene gli averi od anche le persone bensì ma in grazia degli averi. Le difficoltà maggiori che risente l' organamento sociale si riscontrano nell' assicurare le proprietà ai cittadini; giac-

Digitized by Google

chè è troppo agevole il prevedere che l'operoso il quale colla sua fatica, e col suo ingegno è riescito a guadagnarsi buona copia di beni, sarà sempre l'invidia dello scioperato che coll'ozio, e coll' ignoranza si troverà al fondo della miseria. Un fertile territorio sarà al modo stesso l'aspirazione de' barbari che vagan senza tetto, ai quali soltanto la paura d'ostacoli insormontabili può impedire di tentar la conquista; solo l'uso d'una forza maggiore può mandargliela a vuoto.

Ora chi non vede come la spesa di cotale difesa debba stare in ragione degli interessi difesi? Ponete per un istante che tutto il territorio stesse nelle mani di un solo proprietario, chi non vede ch' egli solo avrebbe a sostenere le conseguenze del possesso al quale avrebbe esclusivo interesse? Se mi si è concesso, e spero di non avere incontrata difficoltà, che l'organamento della proprietà porta indispensabilmente seco la necessità d'una tutela tanto maggiore quanto più facili sono gli attentati contr'essa, non mi si potrà negare che l'idea d'un prelevamento di tanta porzione di questa proprietà quanta sia necessaria al regolare assestamento di tutta, sia cosa sì logica, sì connessa, sì indivisibile dal concetto principale, da non potersi nemmeno immaginare, tranne per astrazione mentale, un pensiero diverso.

Se volete che una trave vi sorregga il pavimento, vi lamenterete voi o chiamerete perduta, o potrete trascurare la porzione che s'addentra nel muro? o pretenderete che vi s'addentri a misura eguale a quella del travicello?

Rigettiamo adunque questa seconda formula, siccome lesiva della giustizia, e lasciamola non invidiata conquista, a que' sognatori di riforme sociali che veggon nella proprietà il furto, e vorrebbero tutti gli uomini plasmati a un solo stampo perchè non fosse violata l'eguaglianza che deve intercedere tra tutti i cittadini: non l'uguaglianza nel diritto come vorrebbero i buoni filosofi del tempo antico, ma l'eguaglianza eziandio nel fatto.

Digitized by Google

Della formola della progressività

Ma se pochi seguaci nella teorica, nessuno nell'applicazione al fatto può vantar la formula che abbiamo riportato, non è a dire altrettanto di quella che andiamo ora ad esaminare e che si pone in simmetria colla precedente come il quadro della redenzione con quello del peccato originale.

L'imposta, dicono alcuni è un gravame. Esso deve pesare su tutti: bene sta! ma non in ragione d'uguaglianza assoluta, ma sibbene in ragione della maggiore o minore agiatezza. E questa ragione relativa s'intenda bene nel suo vero senso, non della maggiore o minore agiatezza considerata in sì stessa, ma sibbene nel rapporto al sagrificio che il tributo costa al proprietario. Così ad esempio chi ha 10000 è forse ricco a doppio di chi ha 5000? gode forse doppia quantità di piaceri? No per verità, chè vi sono spese le quali potrebbero esser dette necessarie, e queste le sostiene in egual misura e il ricco di lire 10000 e l'altro delle lire 5000. Or levate dalle due quantità prime la somma eguale, che possiamo supporre di lire 2000 ed avrete tosto alterata la proporzione, chè l'uno avrà 8000 da erogare ne' suoi piaceri, l'altro 3000 soltanto, che è ben meno della metà. In altri termini prendete un 200 a chi ha mille, e ne avrà un sagrificio ben più forte che colui al quale prendete 2000 e possiede 10000, sempre più forte ancora che il togliere 20000 a chi ne ha 100000; perocchè al primo non rimarrano che lire 800 al secondo 8000, all'ultimo 80000. Eppure a tutti è stata fatta la proporzionale sottrazione d'un quinto della rendita.

Non è così che debbasi procedere (proseguono i nostri filosofi). Il vero ragionamento è questo: Vi sono spese di indispensabile necessità: poi seguono altre di necessità più larga; quindi di un'utilità comune, poi d'una utilità più larga ancora; in appresso seguono i piaceri con tutte le loro innumerabili grada-

Digitized by Google

zioni. Ebbene noi pure proporzioniamo a gradi le imposizioni. Chi non ha che il puro bisognevole non pagherà cosa alcuna; chi un primo grado d'agiatezza pagherà 1|20, chi un grado successivo 1|15, e così di seguito in sino a tanto che s' arrivi a gravare gli ultimi gradi della più larga opulenza a una metà, a due terzi dell' intero. Così l' uguaglianza relativa è pienamente stabilita: tutti quelli che hanno un egual grado di agiatezza pagano egual tributo; questo cresce da grado a grado col progredir della scala dell'opulenza, ma senza alterare la misura dei gradi precedenti e serbando perfetta eguaglianza fra tutti quelli che hanno eguali le fortune.

È egli a far maraviglia se questa formola abbia il favore d' insigni pensatori, profondissimi nella scienza economica, e a tacere d' altri, di G. B. Say? (1).

Quale individuo ha favellato d' imposte che non abbia almeno qualche tempo fatto il buon viso a questa formula? e a quanti altri anche oggi sembra essa sì evidente, da non temere forza d' argomentazione in contrario? — Procediamo dunque all' esame per isvelare se meriti il favore che le è stato accordato.

---

(1) È pur citata dai fautori dell' imposta progressiva l' autorità dello Smith. Ecco che cosa ne pensa il Boccardo « Smith facendo l' analisi delle tasse esistenti « ai suoi tempi, osserva che l' imposta sulle pigioni delle case colpisce più il « ricco che il povero, e soggiunge: forse questa specie d' ineguaglianza non sa- « rebbe una misura del tutto irragionevole, poichè non è affatto fuor di ragione « che il ricco contribuisca alle spese pubbliche *non solo in proporzione della sua « rendita, ma ancora un po' al di là di questa proporzione.*

« Per vero dire io preferirei che Adamo Smith non si fosse lasciato sfuggire « queste poco prudenti parole, che diedero ad uomini leggieri argomento « d' appoggiarsi a tanta autorità. Ma è regola di critica che per conoscere il si- « stema d' un autore non basta prenderne una sola frase staccata, ed è noto il « detto di quel politico: donnez-moi deux lignes d' un homme, et je le ferais « pendre. Smith parlava d' una tassa affatto speciale, e sfido chiunque a trovare « un cenno simile nella parte del suo immortale libro, dove dà le regole gene- « nerali del sistema finanziario, nella qual parte avrebbe pur dovuto profes- « sarsi favorevole alla tassa progressiva se tale fosse stata realmente la sua « opinione. »

Digitized by Google

E prima d'ogni altra cosa chiediamo a noi stessi: è ella giusta? Quale è il fondamento di ragione pel quale al ricco s' avrà a levare il tributo in una proporzione maggiore che non al povero? Se noi ritorniamo sulle riflessioni già fatte poco innanzi noi avremo a ripetere che il contributo deve stare in ragione della ricchezza, indipendentemente da chi la possegga, sia egli un individuo o mille. Questa base è assoluta, questa base è invariabile nell' applicazione sua e risponde al concetto fondamentale dell' imposizione, il compenso de' servigi resi necessari dalla difesa di quella proprietà.

L' altra per contrario ci mena in una via intricatissima, in quella non della giustizia assoluta, ma delle affezioni.

Volete misurare il sacrificio che deve sopportare l' individuo? Sia pure. Ma chi vi dà il diritto di misurarlo alla sola ragione della ricchezza? chi vi dice che quell' avaro il quale ha dieci non senta centuplo il sacrificio del filantropo che pure ha altrettanto? E poniamo pur anche che non s' abbiano a curare gli affetti o troppo generosi, o troppo riprovevoli de' contribuenti; poniamo pur anco in loro un eguale grado di virtù, come misureremo i gradi dei sagrifici progressivi? Voi mi dite, chi ha 3000 pei primi 1000 pagherà il ventesimo, pei 1000 succesrivi il quindicesimo, pel terzo migliaio il decimo. Ma, vi domando io: a quale stregua avete voi misurata questa sognata equazione di sagrifici? perchè non potrei dirvi invece un' altra proporzione tutt' affatto diversa? E chi sarebbe giudice fra le nostre due opinioni? Non v' ha replica: ove si prende a base l' arbitrio è mestieri ritrovarsi presto all' assurdo. Ma non basta ancora: ritorniamo pure sull' idea del sacrificio, e ritorniamovi nella supposizione di cittadini egualmente virtuosi. Abbiamo un celibe il quale possiede una data fortuna; abbiamo un padre di famiglia che ne possede un' altra perfettamente eguale: ma il primo è solo, questi invece ha genitori, moglie, figliuoli. Manterrete voi uguale il tributo dei due? ovvero parendovi che l' uno senta ragionevolmente più grave il peso della tassa pubblica ne diminuirete il

Digitized by Google

contributo per non toccare l' equazione del sagrificio ? — Nè ci abbiamo a soffermare qui ancora. Gli imbarazzi ci germoglieranno sotto alle piante ad ogni passo. Quando crederemo d' aver risolta la questione, e misurato il sagrificio tra il celibe e il padrefamiglia, ci si presenterà la difficoltà di due celibi l' uno sano, l' altro malaticcio, l' uno d' ingegno aperto, e di larga istruzione, l' altro di mente ottusa e di stupida ignoranza: avremo il padre di due figli, il padre di dieci; il padre de' figli da educare, il padre degli adulti; il padre de' figli docili e studiosi, il padre dei dissipati e irriverenti; in una parola noi ci convinceremo che il pensiero di misurare l' imposizione non dalle cose tutelate, ma dal sagrificio degli individui cui esse appartengono, era un bel sogno poetico d'una notte d'estate, al destarci dal quale la nostra mente ricorrerà tosto alla prosaica realtà di questo pensiero semplicissimo: La ricchezza della nazione è mille, i bisogni dello stato son 100, dunque ciascuno deve pagare per tributo il decimo del suo avere.

Nè saranno soltanto le difficoltà che abbiam toccate di volo, le quali ci convinceranno esser l' imposizione progressiva un pensiero impossibile ed ingiusto. Noi troviamo in questo tributo la più grande instabilità la quale deve riscontrarsi al fatto pratico, secondochè la cosa pubblica sia nelle mani de' grandi ricchi ovvero del minuto popolo. L' interesse fa velo all' intelletto; e la possibilità di metter le mani all' elastica imposizione deve essere un nuovo incentivo a sommovimenti perturbatori dell' ordine costituito, un pericolo di continue alterazioni nella tassa arbitraria che a' poveri parrà sempre troppo leggera sugli opulenti, a questi troppo benigna pei primi. L' imposizione progressiva inoltre proponendosi un continuo allargamento, non può a meno di non prevedere un punto, sia pur remoto fin che si vuole nel quale deve assorbire tutta la ricchezza del cittadino, a meno che per evitare questo assurdo i fautori della formula non preferissero di arrestare la progressione del tributo quando appunto cade sul più elevato cumulo delle colossali fortune. Nell'un caso, e nell'al-

Digitized by Google

tro, sia direttamente, sia indirettamente, la società verrebbe a porre un limite all' operosità dell' uomo, alla sua libertà, alla sua personalità. Non m' è qui permesso il ridire ciò che già è stato detto con tanta evidenza d' argomentazione come sia contro la giustizia, la morale, la politica il mettere inciampi allo sviluppo della proprietà. Ma credo che il mio lettore non dubiti punto che il cittadino il quale cammina per le vie dell' onestà non debba mai essere arrestato nel suo viaggio; e che sarebbe sacrilega la voce che gli dicesse: basta così; condannandolo forse, pel dispetto d' una legge ingiusta a tacere una scoperta, un' invenzione, la quale avrebbe come il telaio d' Arckwright, giovato a tutta la società e allo stesso scopritore, che preferirà l' apatia, e l' oziosità a un' operosità o inutile, o quasi, per lui.

Per ultimo questa formola condurrebbe all' immoralità. Credete voi che un ricco il quale vede quanto risparmio s' avrebbe negli annuali tributi se il suo patrimonio fosse in mano di tre o quattro individui, si volesse ristare dal ricorrere a infinte contrattazioni per eluder la legge? e credete voi che tra i dodici amici che darebbero il lor nome all' amico, non vi fosse il suo Giuda che a mercato più sicuro e più largo, farebbe il suo prò della buona fede dell' amico? — Direte: e gli starebbe bene! Inganno per inganno. Ma io la penso affatto d' altra maniera. Voi avrete porta l' occasione al delinquente. Immoralità la simulazione, immoralità il tradimento; ma l' occasione di questi mali sarà stata l' ingiustizia della vostra legge.

Pur questa legge (sento ripetere) è stata messa ad atto da colte nazioni.... E che per ciò? rispondo. Se nel fatto di leggi civili e di ordinamenti politici noi vorremo argomentare da ciò che fu, non v' ha tirannia brutale, non assurdo grossolano, non patente ingiustizia che non sia stata commessa. Il so che vengono citati più esempi; ma parteggierete voi alle lodi che Montesquieu dava a Solone per la sua legge progressiva che gravava d' un talento chi avesse 500 misure di frutta, mezzo talento il possessore di 300, un sesto chi 200 solo ne possedesse? Ma anzitutto egli è a

Digitized by Google

dire col Benvenuti che un legislatore come Solone il quale proclamò l'abolizione dei debiti non può in tutte le sue leggi esser modello, ispirar troppa simpatia a chiunque abbia un po' d'onestà anche la più elementare: poi è da notare che la legge di Solone fu promulgata quando l'instabile popolo ateniese chiedeva senza altro la divisione delle terre. Chi ne rassicura che solo al timore di questa calamità Solone preferisse il male minore?

Si allega anche l'imposta sancita nel 1378 a Firenze, e la *decima scalata* (*) proposta nel 1495. Ma la prima ebbe brevissima vita; la seconda fu accompagnata con un discorso che mette al nudo la vera filosofia di questa imposizione. « Io vorrei » diceva l'oratore che propugnava la legge « io vorrei che nessun cittadino « potesse avere più di 100 o 150 ducati, e si facesse come a « Lacedemone dividendo egualmente per testa a ciascuno cittadino le possessioni del paese..... Ma poichè il viver nostro è « più corrotto, e non patisce tagli o rimedi caldi, medichisi almeno « cogli unguenti piacevoli; non si tolgano a nessuno le possessioni che ha, non si spogli o condanni chi ha più che il debito, « ma vi si ponga su una gravezza discreta, di sorta che, per « isgravarsi, sia forzato a vendere, o se pure vuole tenere questa « soma, abbiala con tale peso, che io non voglio dire (come forse « dovrei) che vi crepi sotto, ma che sia costretto dare il superfluo ai bisogni della patria. Questa sarebbe la giustizia e la « egualità delle gravezze, se le fossero di sorte che, così come « siamo cittadini di una medesima città, le ci riducessero anche « tutti in un modo di vivere; perchè io non so per qual ragione « debba parere maggiore fatica al ricco andare a piedi che a me, « o perchè avrà da vergognarsi se non avrà che un mantello « come ho io, che sono pari, e nato in Firenze con lui?.....

(*) Per la decima scalata chi aveva 5 ducati di rendita doveva pagare 1|10; chi 10 ducati, 1|4 di più del decimo e così di seguito per ogni 5 ducati 1|4 di sopratassa.

Digitized by Google

« Conforto le loro signorie non solo ad accettare la proposta,
« ma che si pensi andar dietro con le decime scalate, tanto che
« chi ha troppo possessioni se ne scharichi: e così facendo, non
« solo ne seguiranno tante utilità e tanti beni che io ho detto,
« ma ancora si conserverà egualmente il grado di ognuno, per-
« chè siamo cittadini d'un medesimo grado, e così diverremmo
» tutti veramente pari, come ragionevolmente dobbiamo essere. »

Chi vuol condurre la società, al comunismo dell'oratore fiorentino può bene farsi il campione di questa tassa; ma senza mistero di reticenze indichi con lealtà e franchezza la meta del cammino, Chi non vuole arrivare sin là riconosca questa formola ingiusta, indeterminata, instabile, impolitica, improvvida, immorale; e i devoti degli esempi ricordino come la Convenzione francese cui nessuno farà debito di troppa difficoltà nelle innovazioni, ricorresse bensì all'imposta progressiva, ma come rimedio straordinario alle gravissime strettezze della nazione; e ricordino del pari che Robespierre non potè un mese dopo ottenere che la massima fosse registrata nella *Dichiarazione dei diritti dell'uomo*; e che riproposta ancora dal Levasseur fu pur rigettata.

Della formola della proporzione del trbuto colla ricchezza.

Poco rimane a dire intorno alla giustizia di ripartire le pubbliche gravezze in ragion proporzionale alla ricchezza di ciascun cittadino. Abbiamo già notato come lo stato renda molti servigi i quali sono ristretti alla sola persona del cittadino: ma abbiam pure osservato l'altro fatto rilevantissimo che la massima parte dei servigi resi dalla suprema potestà sociale ha occasione dalle fortune dei cittadini, dall'ufficio di far rispettare la proprietà dei beni esteriori, e renderne possibile la trasmissione, dal guarentire l'osservanza delle promesse, dal porgere larga tutela alle industrie ai commerci; e ne abbiam tratta la conseguenza che questo

Digitized by Google

cumulo di servigi deve pur essere ripartito a carico della intera proprietà per la quale sono necessari.

Or dunque potrebb'egli cader dubbio che ciò non debba farsi in ragione della entità delle sostanze tutelate? E come una verità in tutte le sue applicazioni dee pur sempre condurre a buone conseguenze, noi non possiamo che applaudirci che la nostra formola sia appunto *verità* perchè ella ci dispensa dall'entrare nelle affezioni degli individui, e dall'elemento soggettivo della gravità dei sacrifici come vorrebbe la tassa progressiva; ella ci dispensa del pari dall'assurda pretesa che l'operaio paghi tanto, quanto il milionario, per rifarsi poi sul maggior prezzo de'suoi servigi della parte di contributo, che può ragionevolmente riversare sopra altri. Egli è affatto indifferente per questo rispetto che i tali beni siano nelle mani d'un solo, o di mille: la tutela sociale sarà pur sempre la medesima; medesimo il contributo dei mille possessori dell'oggi, e quello dell'unico possessore dell'ieri. Nessun lamento verrà mai levato contro questo tributo perchè la giustizia è per lui, ogni idea delle persone, ogni privilegio n'è al tutto sbandito, per lasciar luogo solamente alla inesorabilità delle cifre.

E se mi direte che è ingiusto che il buon padre di famiglia malaticcio, poco atto alla occupazione, ricco di figliuolanza tutta bisognevole d'educazione paghi tanto quanto il celibe che possiede egual patrimonio ed ha agili le membra, e colto e fecondo l'ingegno e attiva e indefessa l'operosità; se mi direte tutto ciò, io mi avrò a dolere di non m'essere spiegato a sufficiente chiarezza nelle osservazioni svolte poc'anzi. Ma, lasciati in disparte i sentimenti del cuore che s'attengono alla simpatia alla commiserazione non alla giustizia, vi domanderò: è forse diverso il servigio che rende lo stato alle ricchezze dei due? quando i servigi sono uguali come potrebbero essere disuguali i contributi? Ma voi insistetete ancora: Egli è che l'uno è più ricco dell'altro.

Ma, risponderò anche una volta: Se l'uno ha mestieri di vivere men parcamente dell'altro, ciò non toglie che le ricchezze dei

Digitized by Google

due siano *identiche;* e se l'uno è solo a goderne i vantaggi, mentre l'altro n' ha a far parte a molti, che deve ciò interessare allo stato? Forsecchè può egli prendersi pensiero de' capricci della fortuna si cieca nella distribuzione de' suoi favori? Lo Stato è come il venditore di panni: qualunque sia il censo del compratore egli vende la sua stoffa a tanto per metro in ragione appunto del *capitale* anticipato e de' *servigi* resi al compratore.

E a proposito di queste riflessioni ricade qui un' altra quistione. Questa tassa proporzionale s' ha ella ad applicare a tutte le ricchezze, anche minime dei cittadini? E queste ricchezze quali sono? Il capitale? la rendita? i beni stabili? i mobili? i godimenti?

Se s' abbia a tener esente da tributo un minimo di beni.

Non pochi pubblicisti fanno questo ragionamento: Vi hanno fortune sì scarse che assolutamente non bastano al più elementare sostentamento di chi le gode. Con quale giustizia vorrete voi sottrarre 8 o 10 giorni di stentato alimento, a chi appunto trae appena da' suoi beni il vitto giornaliero. Esige dunque la giustizia che sia determinato un punto di partenza al di qua di cui non sia dovuto alcun tributo di pubbliche gravezze, le quali avranno ragionevolmente a pesare sull' eccesso di questo minimo.

Anche qui ricadiamo nel *soggettivo*, nelle difficoltà tutte della formola *progressiva*. Ove è la stregua per misurare il necessario, e sceverarlo dal superfluo? E il necessario pel venerando vegliardo carico d' acciacchi, non può contener del superfluo pel robusto giovane ventenne? e chi nacque nelle agiatezze sarà misurato alla stessa regola di chi accattò dall' infanzia? e chi ha famiglia come chi non l' ha? e chi vive nelle metropoli come il solitario dell' alpe? Oltre a ciò non sono da ripetere appuntino anche per la quota di beni *necessaria* quanto abbiam pur testè toccato rispetto alla *ricchezza relativa?* — Dunque, replicherete:

Digitized by Google

que' tali morranno di fame? Ed io risponderò che la loro condizione è al tutto simile, anzi talvolta peggiore di quella dei mendici ai quali non mancheranno pur i 10 o 20 giorni d' alimento ma i 100, i 200, i 365 dell' anno. Per un ordine ben diverso d' idee, ove la carità privata non soccorra agl' infelici potrebbe chiedersi se l'intera società abbia a supplire; e se possa supplire, anzichè con un' elemosina, col condono delle gravezze; ma questa considerazione esce dal nostro assunto. Esso è di una chiarezza che non ammette replica — I servigi che son resi necessari per la guarentigia della ricchezza, hanno a pesar su questa senza distinzione di sorta; e la più piccola frazione deve contribuirvi al pari del più ingente cumulo in ragione d' entità.

Della ricchezza ond' hanno ad essere prelevati i tributi.

Uso la parola *ricchezza* in un senso più stretto che non l'adoperi la scuola degli economisti, più ampio della significazione volgare. Quelle sostanze quelle industrie delle quali l' individuo può trar partito a procacciarsi i beni della vita, vengono da me chiamate col nome di ricchezza. I beni stabili, gli animali, i crediti, sono ricchezza: sono ricchezza i mobili di casa; è ricchezza una industria, un commercio, un' arte liberale. — Or tutto ciò appunto esigendo quei servigi delle pubbliche potestà, di cui più volte abbiam tenuta parola, deve esser soggettato all' imposizione del contributo. Ma, sia pure, direte voi! E se il cittadino che possiede tale sostanze fosse gravato di passività verso altri cittadini? Oh in tal caso non può cader dubbio intorno al mio pensiero. Ciò di cui taluno può disporre a suo prò è quanto gli sopravanza dopo il soddisfacimento dei suoi impegni. Noi deploriamo tutto di che sia gravato della stessa imposta prediale chi pagò il suo tenimento, e chi fece acquisto d' altrettanta sostanza a prezzo insoluto: noi chiamiamo ingiustizia che e il creditore del prezzo insoluto e il nuovo possessore della terra abbian distinto gravame

Digitized by Google

per una cosa sola. Nella mia logica chi ha 100 d' attivo e 100 di passivo ha nulla; è un amministratore di cose altrui, quindi non deve pagare verun tributo per ricchezza che non ha. E su questo punto sono ben lieto d' esser d' accordo con chi m' ha indirizzata la parola.

Procediamo all' altro dubbio. È ella la rendita, o il capitale che debba esser tassato? Se noi pensiamo che lo stesso capitale or produce 10 or 20 e che è appunto questa rendita della quale l' uomo usa di preferenza nel soddisfacimento de' suoi bisogni, riserbando solo allo stremo il ricorso al capitale, noi ci convinceremo di leggeri che è la rendita quella di cui abbiamo a prelevare una quota parte, anzichè il capitale, sebbene la cosa per se stessa non portasse a quelle assurde conseguenze che altri per ventura vi ha voluto intravvedere.

Però un' obbiezione vien tosto messa innanzi. Se leviamo il tributo dalla rendita, come potremo chiamar ricchezza le stoviglie di casa? i capitali improduttivi? i prestiti senz' interesse? O come potremo tener esenti dall' imposizione queste cose?

Su di che è agevole notare che se è conforme a equità che un capitale il quale giaccia ozioso lungo tempo, per quel tempo appunto nel quale ciò avvenga, non abbia ad essere sopragravato d' imposizione, non v' è la stessa ragione d' equità per i mobili di casa, i quali sono un vero capitale produttivo, fornendo direttamente e continuamente al padrone quegli agi, ch' egli dovrebbe comperare a prezzo di nolo ove i mobili fosser d' altri, sicchè il possederli del proprio equivale al risparmio di questo dispendio. In una parola se più vi piace è il concetto, il possessore paga il nolo a se stesso.

Ma se ciò è, mi direte voi, se il proprietario deve pagar questo nolo a se stesso, se per una parte ha per astrazione di ragionamento, questo credito contro se stesso, non ne ha ancora il debito? e se i debiti van detratti, l' una cosa non distrugge l' altra; e non torniamo pur sempre all' idea che queste sostanze debbono esser libere di tributo? No, rispondo, il debito è ciò che necessaria-

Digitized by Google

mente è dovuto, che non può esser variato, modificato, evitato dal debitore: è debito il danaro datomi a mutuo, non è ciò ch' io spendo pel mio sostentamento, pe' miei comodi. — D' altronde lo Stato non ha spese pe' miei mobili? non me ne guarentisce il possesso? non persegue il malandrino che me ne facesse furto? non consacra il mio volere quanto al trapasso ne' miei figli, ne' miei parenti, negli amici da me prediletti? Le quali cose se potrebbero esser ripetute del capitale ozioso, pel quale ho detto esser equo pel tempo dello sciopero (sit venia verbo) la sospension del tributo, la differenza delle mie conclusioni sta in ciò che mentre i mobili rimarrebbero in un' esenzione perpetua, l' altro capitale può ricompensare la società col suo concorso al tributo, il dì che verrà impiegato alla sua destinazione.

Formole da adottare.

Dalle cose fin qui dette intorno alle formole più acconce, e meno complicate per applicare i tributi veniamo condotti a questa conclusione:

I.° Il principio supremo dell' applicazione dei tributi è la correspettività dei servigi.

Dunque ove si possano rilevare con certezza questi servigi, il tributo correlativo deve esser pagato da chi ne sente il pro.

II. Quella parte di servigi che non possono essere apprezzati con esattezza, debbono essere con approssimazione quanto più accurata sia possibile.

III.° I servigi che risguardano le sole persone devono esser ripartiti per capitazioni, e sostenuti da tutti i soci in egual misura.

IV.° Il correspettivo della tutela che riguarda le sostanze e che forma il più delle brighe sociali deve ripartirsi in ragione proporzionale della ricchezza dei soci.

Ora verremo esponendo i nostri pensamenti intorno alla terza ricerca, che riguarda i modi d' ottenere la più equa distribuzione dei tributi.

Digitized by Google

III.

DEI MODI DI OTTENERE LA PIÙ EQUA DISTRIBUZIONE DEI TRIBUTI

Servigi determinati.

Le verità astratte sono di già state avvertite; ma siamo ben lungi dalla meta del nostro cammino. Che vale sapere che i tributi vogliono in massima parte distribuiti a ragion di ricchezza, se non sappiamo in *qual modo* potrem poi ottenere l' equo scompartimento? Questa parte delle nostre riflessioni sta alla precedente come la pratica alla teoria, come l' applicazione ai principi astratti.

Allorchè si tratta di spese ben determinate non tanto per se stesse, quanto per gli individui che ne profittano, non v' è più equa distribuzione della spesa, (e chiamatela pur anche tributo, che poco monta) che il ripartirla a carico di quanti ne hanno giovamento. Non potremmo dar miglior esempio d' applicazione di questo principio che le strade ferrate, delle quali i soli individui che ne godono, sostengono in ultimo risultamento le ingenti spese; ed è si giustamente scompartito il contributo nelle più piccole frazioni, che è una vera meraviglia a pensare; e non v' è chi muova lamenti dello scotto onde compartecipa a quelle grandiose creazioni.

Dell' amministrazione della giustizia è in parte a dirsi la cosa stessa, giacchè è manifesto che il foro rende servigio a chi ha questioni da risolvere, a chi è accusato reo d' un misfatto, a chi versa nella necessità di speciale tutela; ma al tempo stesso

Digitized by Google

è manifesto che molti cittadini vivono pacificamente nel mezzo a' loro confratelli senza aver necessità che veruna sentenza venga a moderare le loro azioni. Però da questo fatto io non vo' mica argomentare che que' primi cittadini abbiano a sostener tutte le spese della magistratura, nessuna questi ultimi. No non vo' dir questo: e per verità come a tutti i cittadini volenti o non volenti possono occorrere occasioni di controversia, tutti hanno un interesse all'esistenza continua d'una magistratura sapiente ed incorrotta, come tutti concorron volontieri alla spesa d' un eccellente medico, benchè una florida salute ne renda forse lungo tempo inutile l' opera. D' altra parte le gravi spese che devono ricompensare quest' ordine di servigi avrebbero a pesare esclusivamente su quelli che nel fatto dan luogo ai giudizi? chi non vede come il gravame sarebbe incomportevolmente eccessivo?

Tenendo una via segnata dall' equità concluderemo che una parte del tributo a proporzione dell' entità dei diritti controversi o dell' assistenza prestata, o delle spese incontrate per punire il delitto di cui fu comprovato reo quel tale, sarà sostenuta da chi ha dato luogo al procedimento civile e penale; e questa via intermedia ci terrà lontano dall' estremo d' una amministrazione gratuita della giustizia, che sarebbe il sognato eden di tutti gli incettatori di litigi, dei fautori dei puntigli, degli irrequieti tormentatori d' ogni pacifico *buon-cristiano*, e insieme dall' altro estremo di rendere così gravi le spese dei giudizi da condannare l' onesto cittadino a preferire la prepotenza e il sopruso, la violazione de' suoi diritti.

Altrettanto dicasi della pubblica istruzione. Nel quale fatto non intendo di discuter qui se sia conforme allo scopo della società politica l' agevolare ai cittadini le vie del loro perfezionamento, e così l' offrire loro buone università, buoni licei, buoni ginnasi, o se questa bisogna non fosse da lasciare all' opera dei municipi, delle provincie delle private associazioni. Di ciò non m' occupo chè non è qui il luogo. Discorro della cosa come è, e perchè vi è; e dico che non veggo ragione per cui lo scolare il quale risente in

Digitized by Google

gran parte e diretto il vantaggio dell' istruzione non abbia anche a concorrere in parte alle gravi spese che importa l' insegnamento.

E da questi esempi che potrebbero essere allargati a non pochi altri, venendo a conclusione, noi ci ritroviamo di bel nuovo al punto medesimo donde siamo partiti e così abbiamo il primo modo d' equo riparto dei tributi a carico degl' individui che specialmente ebbero a raccorre i vantaggi dell' opera.

Medesimamente abbiamo a ragionare riguardo a certi dispendi che giovano non pure l' età presente, quant' ancora le generazioni avvenire. Ce ne siano esempio le guerre cui noi non avremo data occasione, e le quali avrebber recato lo sterminio e la servitù non solo a noi, ma anche a' nostri figli e nipoti. Sarebb' egli conforme a giustizia che noi soli ci gravassimo degli ingenti tributi? Quinci appunto sorse l' idea del *debito pubblico* che è sì splendida surrogazione degli accumulati tesori d' altre età che seppellivano tanto capitale e ne sottraevano alla società i vantaggi della circolazione. Sì, il debito pubblico, questo termometro della fiducia degli stati, è l' applicazione del principio di giustizia di cui parliamo: esso è il mezzo di ripartire fra le generazioni che v' hanno interesse, un'opera che i soli presenti non potrebber forse sostenere, non avrebbero ad ogni modo obbligo di sostenere. E in questa regola abbiamo un secondo modo d' equo riparto dei tributi.

Delle capitazioni.

Se troviamo difficoltà a bene precisare le funzioni, e le opere dello stato nelle quali si possa comecchesia indagare se alcuni o tutti, se il tale o il tale altro ne raccolga i vantaggi per concluderne poi all' obbligo di sostenerne specialmente per giusto concorso la spesa, la difficoltà cresce a disinisura ove ci vogliamo impegnare a trascegliere il cumulo dei servigi che riguarda strettamente le persone, e vuolsi ripartire per capi, dall' altro cumulo che o direttamente riguarda la proprietà, o se

Digitized by Google

riguarda le persone ciò avviene per ragione di rapporto alla proprietà. — La vita di un cittadino è sacra per lo stato; tanto s' egli è un proletario com s' è un gentiluomo. La malvagità può prender di mira l' uno e l' altro. Ma se un povero può esser vittima d' una violenza, per una mala parola, un' ingiuria, un preteso torto, il ricco può esserlo ancora, anzi molto più facilmente per la gola del bottino. Dei tanti assassinii che abbiamo a deplorare, quanti non hanno a cagione esclusiva il furto o la rapina?

Ed è appunto per questo che l' imposta si spinge costantemente verso la trasformazione in tributo proporzionale, mentre « finchè le società rimasero povere ed ignoranti l' imposta non « consistette che in servigi personali. In tempo di guerra le « popolazioni sorgevano in massa ed a proprie spese servivano « sotto la bandiera dei loro capi; in tempo di pace s' univano « per edificare tempii o cittadelle, aprire strade, costruire edifici « pubblici: coltivavano colle proprie mani i campi riservati ai « Preti, ai magistrati, ai depositari della pubblica potenza. Le « *corvate* bastavano a tutti i bisogni dello stato. » (*Passy*)

Però abbiamo a lamentare che una buona parte delle imposizioni le quali anche oggidì si pagano allo stato siano vere capitazioni, anzi con questo di più che aggravano non di rado maggiormente il povero che il ricco. Il testatico, la tassa di famiglia, la tassa sul pane, sulle farine, sulla macinatura, sui focolari, sulle carni, sull' olio, sul sale, e in generale sui generi che son detti di prima necessità, sono forse altra cosa che contributo personale? E non avviene appunto in molte di esse che il ricco il quale consuma in minor copia che il povero di siffatte cose, senta minore il peso del contributo ?

Ripeto che è da lamentare questo fatto perchè io credo che sia lasciato alla *capitazione* troppa larga parte nello scompartimento de' pubblici balzelli, e mentre io non mi associo all' idea di quelli che con enfasi oratoria chiamano iniqua ogni imposizione personale, reclamo al tempo stesso che il riparto sia ridotto a giusta ragione.

Digitized by Google

Il tributo dei tributi è il servigio personale che si presta nelle milizie dello stato. La leva che è una delle più filosofiche novità nella politica dei tempi moderni chiama indistintamente tutti i cittadini al gravoso servigio. Se la sorte ne favorisce taluno, questi ancora ha *virtualmente* compiuto al suo dovere col presentarsi all' urna. Non basterebbe questa sola contribuzione personale a compensare allo stato il cumulo dei servigi che strettamente riguardano le persone? Io credo di sì: e solo mi parrebbe che s' avesse a studiare seriamente se vi fosse il caso d' allargare di più questa istituzione nelle persone per restringerla nel tempo; se fosse possibile pur oggidì come in altre età l' usare il milite nelle grandi opere di pubblica utilità; e trarne così vantaggio pel paese, esercizio di operosità pel coscritto, moralità per tutti.

E quando pure si volessero o dovessero conservare certe eccezioni; quando pure si estendesse la *leva* non a tutti ma a una parte di cittadini, sicchè ne fosser dispensati i disadatti per infermità, o difettosa natura o quelli che versassero in ispecialissime condizioni di famiglia, perchè non si potrebber gravare questi eccettuati di qualche opera, o servigio personale che li allontanasse meno dalla loro famiglia, o non fosse incomportevole alle loro condizioni?

Del censimento.

Lasciate in disparte le spese delle quali si può con agevole maniera ripetere il rimborso da chi ne sente esclusivo il vantaggio; lasciato del pari in disparte ogni contributo personale, parendo questo largamente pagato col servigio militare, rimane a dire dell' altro rilevantissimo cumulo di pubblici gravami, i quali per ragione di stretta giustizia hanno ad essere ripartiti sugli averi dei cittadini.

Or quale è il modo d' ottenere questo riparto secondo che esige l' equità? Nessun altro per fermo tranne un' assoluta e rigorosa pubblicità nelle condizioni sociali ed economiche dei mem-

Digitized by Google

bri tutti del civile consorzio. Io imagino in ogni comune di molto popolo e nel centro di tre o quattro comunelli, quanti bastino a formare un discreto numero di gente, imagino, dico, un ufficio che potrebbe essere detto di *statistica mandamentale*. Esso è aperto a tutti per l'esame dei registri. Una sezione di questo ufficio mi dà lo stato di famiglia di quanti han domicilio nel consorzio: e apprendo con tutta facilità i rapporti di parentela d'ogni individuo, il numero de' suoi figli, le età loro, le professioni, le indicazioni di variato domicilio e tutte quelle circostanze le quali s'attengono allo stato della persona.

In una seconda sezione di questo stesso ufficio veggo in un registro la topografia del territorio dell'intero consorzio ripartita in tante frazioni a conveniente scala, ove ciascun appezzamento di terreno è ben determinato: esso ha una lettera di richiamo, e un numero. Ma non è espresso il nome del possessore. Questa mappa viene solo alterata quando è alterato un confine; quando una terra si riparte nel dominio di due o più possessori. Le nuove porzioni conservano sempre la lettera primitiva, ma si distinguono tra loro con altro segno ordinale subalterno.

Due indagini mi possono occorrere. L'una è di conoscere quali terre possegga Tizio. Ed abbiamo un registro, ove sotto questo nome sono indicati tutti i suoi possedimenti colla denominazione, estensione, qualità del terreno, numero di mappa, data del possesso, causa della trasmissione della proprietà, prezzo dello stabile e via discorrendo. L'altra indagine sarebbe di conoscere cui appartenga quella tale pezza di terra ch'io guardo nella mappa; e il numero che porta ogni terra è appunto il richiamo al nome del possessore; di contro al quale avrebbe a conservarsi pure il luogo ad altri due richiami, al possessore anteriore ed al successivo.

Una terza sezione di questo ufficio m'indica tutti gli altri fonti di quella ricchezza che taluno volle chiamar *mobile*, e l'entità delle rendite dell'individuo di cui m'interesso. Ivi veggo i suoi crediti, ivi l'ammontare delle sue affittanze, ivi il prodotto del

Digitized by Google

suo commercio ivi il ricavato della sua professione; ogni cosa insomma la quale valga a farmi palese il grado d'agiatezza che m'interessa conoscere.

Finalmente un'ultima sezione nota i debiti, le servitù, i pesi d'ogni maniera che vanno a diminuzione delle rendite che innanzi aveva rilevate. Ne' quali prospetti io vorrei non pure annoverati i titoli che non offron contrasto, ma sibbene accennate eziandio le giudiziali controversie.

Per tale maniera nel più breve termine, e col minor disagio, ciascuno avrebbe modo di conoscere colla più grande esattezza lo stato famigliare ed economico d'ogni cittadino, e la base del tributo sarebbe conforme pienamente a giustizia. Io non discendo a noiose particolarità, che son cose tutte della minuta applicazione e agevolmente possono essere indovinate dal discreto leggitore. Dico bensì che ciò sarebbe ben altra cosa da quanto non vediamo oggidì, che cotali notizie non possono esser raccole se non dopo giri e rigiri, ai quattro venti del mondo, dopo brighe e dispendi non indifferenti. E poi che dissi? Quali ricerche, siano pure accuratissime possono condurci a una giusta idea del patrimonio di un individuo? Quel di che avremo nelle mani i documenti ch'egli possederà pel valore di 300,000 lire, il nostro benestante cederà forse tutte le sue sostanze a' creditori ai quali esse saranno assai lungi dal bastare.

Ma ben m'avveggo che io son accusato d'utopia, o fors'anche di ingiustizia. Io mi sento movere in una sola volta queste interrogazioni. Siffatta pubblicità è ella conforme a ragione? di qual modo potrebbe ottenersi? quali effetti produrebbe?

Ed io mi do tosto pensiero di sciogliere tali difficoltà persuaso che ove la parola rispondesse al convincimento mio, ogni dubbio avesse a scomparire.

Digitized by Google

La pubblicità è conforme a ragione.

Può sembrare a taluno che l'astringere un cittadino a far palesi a tutti le cose sue, sia un violarne la libertà, un entrare nel santuario delle sue domestiche pareti. Ma ciò è un soffermarsi troppo alle prime apparenze, o meglio un far tributo all'abitudine nostra. Ogni novità ha per sè chi l'abbraccia a fidanza come cosa ottima solo perchè appunto è novità; ma per contrario non mancano individui cui ogni cosa nuova disturba, e che increduli del progresso piangono il vapore, e il telegrafo che sorge a raffreddarli ne' loro panegirici del tempo andato.

Ritorniamo allo scopo della Società. Io m'associo ai miei simili per goder maggior copia di beni, ma senza rinunciare alla mia libertà. Ebbene! quando si saprà, e perchè si saprà ch'io ho i tali poderi, i tali crediti, i tali usufrutti, la tale industria, avrò io perduta la libertà di vivere a modo mio, di svolgere la mia attività piuttosto d'una guisa che d'un'altra, di sciupare le mie sostanze anzichè goderne con sobrietà?

E dicasi pur la cosa stessa quando assieme alle mie rendite si sapranno i miei debiti. Queste son cose di fatto, non sono affezioni intime; si tratta che ciò che è, sia; non si tratta d'altra cosa.

E avvertite che queste notizie delle quali si va in cerca non sono mica indifferenti per la società. Se così fosse l'individuo avrebbe ogni ragione di rifiutarsi al dare contezza de' fatti suoi. Si tratta che la società vi ha sommo interesse, sia pei rapporti che intercedono tra cittadini e cittadini, sia per gli altri che intercedono fra cittadini e società. Io mi metto sotto la tua tutela dice il cittadino alla società. — Che pretendi da me? — La guarentigia di tutti i miei diritti. — Ebbene in che consistano questi tuoi diritti? io te li proteggerò bensì; ma per far questo avrò a sostener dispendi che tu dovrai sopportare in ragione appunto della cosa tutelata; sicchè di nuovo quali sono questi tuoi diritti?

Digitized by Google

Or chi è che non senta la giustizia di questa domanda? ove sono coloro che applaudissero alla risposta di chi avversa la pubblicità? Come infatti risponde il loro protetto? — Io voglio bensì la tua tutela (dice questi alla società); ma la voglio gratis; io voglio tener occulte le mie facoltà, che tu mi proteggerai nel modo stesso, tenendole lontano il ladro difendendole nei tribunali, sanzionandone il trapasso: io ben voglio venire in società, ma non voglio che si sappia chi io mi sia, o quanto pesi. Io ho avuto la furberia di porre tutto il mio patrimonio in crediti di fiducia, e in titoli contro lo Stato. Io mi vo'godere i miei mobili, i miei diamanti, le mie 100000 lire di rendita in santa pace, ma non vo'pagare un obolo; e lo stato non solo mi diffenderà, non solo mi guarentirà i miei godimenti, ma mi pagherà la rendita de'suoi titoli, e non ostante si contenterà di non chiedermi nulla. — Eppure oggidì questo ragionamento è possibile! E si potrebbe rinvenire chi fosse disposto ad approvarlo? O io m'inganno a partito, o siamo in tesi della più splendida evidenza.

Rispettiamo noi pure all'ultimo punto la libertà, ma non vediamo, come la pubblicità la violi; rispettiamo il segreto delle famiglie, ma nelle cose che s'attengono all'interno del loro regime; rispettiamo il silenzio negli affari, ma quando questo non riesca a lesione d'altrui. Ma al tempo stesso altamente proclamiamo che il pubblico censimento delle ricchezze è dovere nel cittadino, diritto nella società, perchè carattere essenziale dell'ottimo suo ordinamento.

Come può ottenersi la pubblicità.

Per due vie si può ottenere che ogni cittadino compia a questo sacro debito della manifestazione di quanto si riferisce alla sua ricchezza: l'una diretta, l'altra indiretta. La prima è colla diffusione della moralità, base principalissima del bene pubblico, senza della quale a nulla torneran sempre le più splendide leggi. Diffondete negli uomini il sentimento de'propri doveri, l'amore

Digitized by Google

della onestà, il rispetto ai diritti altrui, e voi gli vedrete al tempo stesso incapaci d'una menzogna, e la verità sarà sempre sulle loro labbra, perocchè è il solo linguaggio del giusto.

Date la spinta verso il meglio, e il buon esempio renderà sempre più celere questo moto salutare, specialmente nel fatto delle imposizioni, nel quale pur oggidì veggiamo non pochi onesti, i quali arrossirebber d'una menzogna in altre cose, attenersi volentieri a qualche *restrizione mentale* per ciò che risguarda a questi gravami, per la sola ragione che *tutti fanno così*, e che è mestieri seguir la corrente, perchè comportandosi in altra guisa si verrebbe a porre più di quanto non fosse a giustizia distributiva dovuto.

Ma che? dirà taluno: vorreste che lo stato si mettesse a far le prediche sul pulpito? No, no, non voglio metter cotta e stola a chi ha le redini del potere; sarebbe proprio questo il fatto nostro! Dico bensì che sebbene lo stato abbia altra missione, può più di nessun predicatore giovare al grande scopo.

Ponete che la scelta degl'individui cui viene affidato un ufficio sociale sia solo ispirata dallo scopo del bene pubblico, e quindi sia solo posto mente alla sua capacità, e alla sua onestà: e voi sarete ben certi che avrete ottimo servigio per la cosa pubblica, attirerete attorno a' vostri rappresentanti la stima di quanti avranno a trattar seco, e consoliderete l'ordinamento politico sull'affetto dei cittadini. Chi non vede come siffatto trionfo della virtù sia la migliore delle prediche per far sentire al vivo il bisogno di buona fede, di veracità, d'onestà?

Ma ponete per contrario che lo stato ascolti la mercenaria raccomandazione, e sia indifferente al vero merito, badi a chi maggiormente maledice al nemico caduto, e non curi chi senta più intimo e sincero l'amor della patria; deferisca al grado che uno abbia nella setta, e sia sordo all'opinione di rettitudine di che altri goda presso al pubblico; tenga per ispirito d'emancipazione ogni novità di pensamenti politici e religiosi, e schivi i servi delle pristine credenze; applauda la licenza del vivere, siccome sovrab-

Digitized by Google

bondanza di vivacità, e respinga i bacchettoni che ricordano ancora il decalogo; dia lauto pane e croce di cavaliere all'assolutista dell'ieri, che oggi in gergo repubblicano censura re, ministri, parlamento, leggi, amministrazione, e metta a riposo l'onesto ed operoso funzionario che non avrà saputo avere tanti meriti..... fate per un poco questa supposizione e ditemi, che dovrebbe avvenire della moralità pubblica sotto un tale sistema di cose? ditemi se s'avrebbe diritto a far sorpresa che i giornali di quello stato avessero tuttodì ad annunciare, or la fuga d'un officiale col pubblico denaro a lui affidato, or la prevaricazione dell'altro, ora la scomparsa di importanti documenti, or l'impiego ignorato di ingenti somme? ditemi se avrebbe a riescire tanto doloroso il trionfo dell' equivoco, e della confusione, del volere l' una cosa e far sembianza dell'opposto, del maledire ciò che si brama, del condannare chi ha agito per nostro impulso, in una parola del governo a maschera? Io vi so dire che ove un sì tristo stato di cose fosse pur possibile, la scossa che ne risentirebbe la pubblica moralità sarebbe fatale, sarebbe immensa. Parrebbe quasi al cittadino non aver più obbligo d'essere onesto se chi avrebbe doppio dovere di apparire e di esser tale trionfa nella strada opposta, la corruzione diventerebbe moda, e la giustizia presto diverrebbe merce, e fors' anco merce a buon mercato. Ogni volta ch'io mi trovo al contatto di magistrati quali io li vorrei, sento nel mio cuore indicibile compiacenza di vedere ad essi affidata la cosa pubblica, e sento che parrebbe indegnità troppo schifosa, di che nessuno dovrebbe credersi capace, l' ingannare la loro lealtà, la loro onoratezza, la imparzialità dei loro propositi: sento che da loro deve trasfondersi in quanti gli avvicinano un sentimento di simpatia, un desiderio di meritarsi il loro favore, un bisogno di esserne a paro, nell'onestà almeno. Ora io non credo che la Provvidenza si sia data verun pensiero di farmi un cuore diverso da quello degli altri; e le sensazioni che provo io, son ben sicuro che le debbono provar tutti, o almeno la maggior parte di quanti sono al cospetto d'un onesto magistrato.

Digitized by Google

Or ecco la predica che vorrei io dallo stato; ecco la sorgente da cui trarrebbe diretto impulso la nostra volontà ad osservare sì importante dovere civico.

E a quesa predica io do ben più importanza che all'esplicito insegnamento che pur si dovrebbe far nelle scuole elementari, nelle quali il giovinetto col leggere e collo scrivere e col conteggiare dovrebbe imparare eziandio la buona creanza, e i doveri civili, e politici del cittadino; la qual cosa è assai più necesaria al minuto popolo che non l'*hic haec, hoc,* o il saper le gesta di Romolo e Remo, o il duello degli Orazi e dei Curiazi. Io do a questo insegnamento continuo ed efficacissimo dei pubblici ufficiali anche maggiore importanza che non dia all'influenza pur grandissima de' libri popolari a' quali vorrei affidata la diffusione delle buone massime morali, e giuridiche che devono informare tutti gli atti del nostro vivere. Per quanto sien belle le parole, sante le massime, retti i ragionamenti, starà sempre al di sopra l'efficacia dell' esempio.

E questa via, io lo chiamata *diretta,* perchè è rivolta al cittadino, e procura ch'egli ritrovi per virtù delle proprie considerazioni l' impulso a uniformarsi a questa esigenza sociale, perchè necessità della convivenza, quindi dovere giuridico.

La via indiretta poi consiste nei motivi che debbono determinar la volontà non per l' ottemperanza a un dovere, non per un sentimento d' onestà, ma pel timore di incorrere in penalità che fosser un danno maggiore dell' utilità sperata dal silenzio e dalla simulazione. Nessuno meglio dell' individuo stesso di cui si tratta può dar notizia delle proprie sostanze: egli ha l' obbligo di farle conoscere a tutti i suoi consoci. Ebbene: quand' egli fosse sordo alla voce del suo dovere, con quali mezzi si potrebbe ottenerne la sincerità?

Quanto a' beni stabili, dei quali s' avrebbe già l' estensione notata sui registri, a' non lungo volger di tempo si potrebbe riuscire a sufficiente precisione, notando il prezzo di vendita in occasione di trapassi; le stime peritali in occasione di divisioni, o d' altre

Digitized by Google

contrattazioni. Ciò direte voi, s' attiene al capitale. È vero: ma è vero altresì che questo capitale viene appunto determinato dalla rendita presuntiva. La rendita poi più direttamente potrebbe apparire dai contratti di locazione, che nel vagheggiato sistema di pubblicità tutti avrebbero ad essere notati nei registri di statistica.

Oltre a tutto ciò s'avrebbe a metter capo alla denunzia del possidente. — Ma come averne la verità?

La pubblicità, in primo luogo, ponendo la dichiarazione sotto la censura degli altri interessati chiamerebbe sul denunciante le indagini dell'autorità. In secondo luogo io vorrei che lo stato avesse facoltà di pigliarsi a condotta lo stabile denunciato per la somma indicata dal padrone, anzi per qualche cosa di più.... — Ma che m'interrompete sul mio dire? vi pare ch' io dopo aver protestato tanto rispetto alla proprietà la violi ora con una coazione si grande? sì ingiustificabile? — Si, o signori; tale è appunto il mio pensiero. Io non uso coazione al proprietario. Non m' ha egli detto che dal suo podere ritraeva 1000? ebbene io gli do 1000; dico meglio gli do 1200: non ha egli il suo reddito? non ci ha un guadagno al di sopra? l' ho io forse giudicato altrimenti che dalla sua bocca? — Ma egli è padrone d'amministrare a proprio senno la casa sua; perchè gliel vorrete voi impedire? Oh il perchè è ben presto spiegato. S'io gli do di più di quello che non ne avesse indicato egli, ciò avviene perchè ho sospettata non sincera la sua denunzia. Io del resto non gli tolgo i suoi beni; me ne faccio conduttore per pochi anni. Io potrò sempre dirgli: hai tu denunciata la verità? Siami grato che ti risparmio una briga e ti dono un 20 per 0|0 che tu non ti avresti potuto ripromettere. Sei tu mendace? e allora bene ti stà: tu devi portare il peso del tentato inganno.

Ma non vedete quale via aperta alle private vendette, allo spionaggio, ai raggiri degli speculatori? — Ed io ancora ripeto: siate giusti e nessuno vi sarà tanto nemico da volervi aumentare la vostra rendita, e farvi avere il 12 pel 10. Il so anch'io che vi saranno cent'occhi a spiare quali rendite si dilunghino troppo dal vero, e scoperta la cosa non mancherebbero i relatori che

Digitized by Google

illuminerebbero per malignità forse, ma più facilmente per amor di giustizia o per la speranza di conseguire quell'affittanza che lo stato farebbe nel proprio interesse. Non vi diate poi a credere che fosser molto frequenti questi casi. E io che scrivo, e voi che pazientemente leggete conosciamo troppo l'istinto dell'animale ragionevole per esser persuasi che uno o due esempi dati in ogni consorzio sarebber più che sufficienti a portare alla esatta verità tutte le denuncie.

E dopo questa penalità crederei superfluo il ricorso alle solite verifiche, o all'applicazione delle ammende per i casi di diffetto e d'infedeltà.

Per quanto poi s'attiene ai crediti, o ad altri diritti la penalità più logica per chi ne avesse occultata l'esistenza sarebbe che la società non riconoscesse per nulla quei titoli. E di fatti come potrebb'ella aver obbligo di difesa di ciò che non s'è voluto mettere a parte (se è lecito dir così) del consorzio pei dispendi della tutela? ed anche di ciò che vi entrerebbe solo il giorno in cui si fosse verificato il pericolo? Per me è cosa evidente. Un diritto che non è notato nei registri di pubblicità, che per conseguenza non è concorso alla sua quota parte di spesa, è estraneo ai pesi comuni, e per logica conseguenza deve essere estraneo ai vantaggi delle guarentigie che son comuni ai diritti denunciati. Io ho un credito affatto confidenziale: non ne do cenno a chicchesia: se mi viene pagato o dal debitore, o da'suoi eredi, meglio per me; ma se mi vien meno la buona fede del mio debitore; o se i suoi eredi ne disconoscono l'impegno io non potrò ricorrere alla società; ed il castigo che ne porterei sarebbe salutar medicina alla mia memoria per un'altra circostanza; salutale esempio alla fragilità altrui.

E notate bene ch'io spingerei la cosa molto innanzi, perchè non permetterei che un tutore, un amministratore riconoscesse le ignorate passività dell'autore del suo pupillo; e abbandonerei alla discrettezza e alla moralità di questo il fare quanto più gli paresse conforme a giustizia, toccata l'età maggiore. Nè vogliate

Digitized by Google

accusarmi di favorire l'immoralità. È appunto la moralità ch'io favorisco; io cerco appunto tutti i mezzi perchè il cittadino sia onesto. Nell'ultimo esempio poi ch'io v'ho arrecato, non istimolo il minorenne fatto maggiore a negare gl'impegni del padre suo: io anzi come privato come amico, come consigliere direi: la parola di tuo padre ti sia sacra; ma dico altresì che la società non se ne deve occupare nè poco nè punto perocchè ciò non è il fatto suo.

Ed è sì vero che tutto questo dire riguarda appunto la moralità, ed essa soltanto, che in questo caso è il solo convincimento che la pubblicità sia un dovere sociale che mi fa insistere su ciò; giacchè per riguardo alle imposizioni la cosa non ha veruna importanza. E in vero se il mio credito non è denunciato io non pagherò la corrispondente tassa; ma il mio debitore non avrà il beneficio di diminuire d'altrettanto il suo tributo, sicchè per la società la cosa torna allo stesso punto.

Ma notate bene, mi replicherete voi, che nulla osta che un creditore tenga occulto il suo titolo in fino al dì del bisogno, poi ve lo presenti allora con data la quale sarà stata apposta di recente, e così ci avrete l'inganno e la beffa.

A rimediare in parte a siffatto inconveniente, io vorrei che qualsiasi obbligazione, dichiarazione od atto il quale s'attenesse alla materia dei diritti fosse scritto sopra una carta nella quale la pubblica autorità avesse impresso un marchio di difficile imitazione, esprimente l'anno nel quale fu messa in vendita; carta, la quale non devrebbe già esser venduta a una o due lire, ma al puro costo, e così saremmo sicuri che i bolli della publica autorità non offrirebbero come talora avviene una nuova edizione del miracolo de' pani e de' pesci di Gesù Cristo. Che avverrebbe allora? che si potrebbe sì mentir la data per una frazione d'anno, ma non più. Ben è vero che si potrebbero spingere le supposizioni sino a credere che ad ogni anno si rinnovasse l'obbligazione sopra la novella carta dal buon mercato. Ma credo che questa sia esagerazione. I pericoli cui l'omessa registrazione espor-

Digitized by Google

rebbe il credito, il sollievo dal tributo che ne risentirebbe il debitore colla denuncia, la renitenza a rinnovare ad ogni anno la scrittura, la crescente abitudine alla pubblicità sarebbero sufficienti motivi a far ritenere ben difficili le occultazioni che temiamo.

Un altro potentissimo stimolo sarebbe dato al compimento di questo dovere dal prender grado la passività sul patrimonio del debitore dal giorno dell'annotamento. Tutti sentono oggidì come sia conforme alla legge bensì, ma immorale il fatto che un creditore esperto degli affari, diffidente delle assicurazioni, che rifiorite delle frasi più lusinghiere son date dagli incettatori d'oro, venga pagato di ogni suo avere perchè pose a ipoteca il suo titolo, mentre un altro creditore che avrà sborsato il suo danaro molto tempo prima e si sarà affidato alla buona fede del suo debitore, perderà ogni cosa perchè non avrà usata la cautela dell' iscrizione. Quest' immoralità terminerebbe quando ogni impegno dovesse per regola annotarsi alle due partite del debitore e del creditore, senza distinzione di maggiore o minore formalità. Aggiungasi ancora la scomparsa d' un' altra difficoltà che già esisteva, quella cioè di non poter sorpassare certa misura negl' interessi dei capitali, ed essere gravato il creditore d' una imposta che non poteva riversare sul debitore; di qui la tendenza ad occultare il prestito. Ora la misura dell' interesse è libero e nulla osta che questo sia esteso eziandio al compenso del relativo tributo, che deve essere corrisposto allo stato dal creditore.

E tutte queste cose riguardano gli atti i quali sono fatti senza intervento di pubblico ufficiale dai contraenti. Quando ne avesse avuto parte il ministerio del notaio, l' obbligo degli annotamenti sui pubblici registri sarebbe compiuto dal notaio stesso.

Io non veggo adunque gravi difficoltà in queste denuncie; e mi persuado che in grazia delle notate riflessioni esse sarebbero presentate non solo, ma sarebbero presentate senza menzogna. Quante volte non s' è per lo addietro denunciato come infruttifero un capitale che non era tale? un capitale alla scadenza di un'anno sul quale era percetto e computato il frutto dell'annata,

Digitized by Google

e che non si sarebbe prorogato se non col pagamento anticipato d'altra annata di frutti? Si potrebbe andare incontro a tali falsità col presumere ogni prestito asserito infruttifero (tranno il caso di stretta parentela) come realmente fruttifero alla ragione legale; si potrebbe autorizzare il debitore a decontare sul capitale annunziato infruttifero, ciò che fosse stato pagato per interessi. Ma a che pro tutto questo? Quando s'ottenga che sia denunciata la cosa principale, non è a sospettare di sotterfugi che non avrebbero sufficiente ragione di esistere. E dicasi altrettanto dei titoli consolidati contro lo stato, i quali per amor della tanto vagheggiata pubblicità io vorrei denunciati, sebbene la quota di tributo che stesse a lor carico potesse molto più agevolmente esser trattenuta all'atto del pagamento. Ho detto *che stesse a lor carico* perchè ove si facesse oggidì un' imprestito dallo stato potrebbe farsi colla condizione che la rendita fosse esente da tassa; nè in ciò sarebbe ingiustizia, perchè il sovventore della somma ne farebbe calcolo nell'apprezzamento del capitale, e lo stato nella maggior misura di questo percepirebbe il tributo. Ma se il prestito fu fatto quando gli altri capitali non erano gravati di tributo, il giorno che questi vengono sottoposti a tassa è inconcepibile ingiustizia che nol siano del pari i crediti che s' hanno contro lo stato.

Le difficoltà maggiori sorgeranno per certo nell' apprezzamento delle rendite commerciali, delle arti liberali e dei mestieri.

Il sistema di *ripartizione* vigente in Prussia ha i suoi pregi e i suoi diffetti. Divise le arti, i mestieri, e le professioni in 8 classi; divise in 4 classi per popolazione le località nelle quali sono esercitate, viene stabilito il termine medio per ogni categoria e per ogni divisione. — E quì stà il diffetto, chè l'industria spesso è indipendente dalla popolazione: e manca alla legge ogni fondamento per determinare con giustizia la quota di ciascuna ripartizione. Fatto poi ciò, è abbandonato a tutti i membri di ciascuna categoria il ripartirsi nella proporzione che loro pare giusta il contributo comune: e quì stà il pregio; chè nessuno al pari d'essi sa quale guadagni più, quale meno.

Digitized by Google

Il sistema francese misura i suoi criteri sulla natura della professione, sull' importanza della popolazione, sull' ammontare dei fitti o valori locativi delle officine, e dei locali. — E qui abbiamo il vantaggio di dati certi, che non lasciano luogo a discussione, o ad arbitrii; ma abbiam pure lo svantaggio di discostarsi bene spesso dalla verità e offender la giustizia, essendo i guadagni più insigni legati talora alle non popolose località e ai più modesti affitti.

Il sistema inglese poggia invece sulla denunzia dell' artista, del commerciante dell'operaio. — Un giudizio dato da cittadini egregi per onestà e oculatezza rivede e corregge queste denuncie, cui l'amore della verità, la voce pubblica raccolta dal giury, qualche volta anche un po' d' amor proprio contribuiscono ad avvicinare molto al vero. — E a questo sistema appunto io do la preferenza, e sebbene qui non si presentino sì agevoli le penalità nè si efficaci i mezzi di ottenere la verità, non è poi da fare grandissimo lamento, perchè il lucro delle professioni tende sempre a trasformarsi in ricchezza d' altra natura ad esempio in terreni o in crediti dei quali abbiam gia tenuta parola.

Il commercio poi potrebbe offrire dati meno incerti coll' esame de' libri commerciali, e il movimento dei capitali.

Ma del resto non credo aver mestieri di scendere a più minute particolarità su questa materia, parendomi d' avere di già annoiato a iosa il mio ascoltatore, il quale, son certo avrà compreso tutto il mio concetto, nè gli avrà a costar gran pena l' allargarlo alle molte cose ch' io non ho toccate.

Questo adunque è il modo più diretto di arrivare alla giusta distribuzione delle tasse: piena pubblicità, nella denuncia degl' interessi sociali, la quale mentre compie quest' importante ufficio rispetto ai pubblici tributi, riesce poi anche a grande vantaggio dei cittadini come ora dirò brevemente.

Digitized by Google

Degli effetti della pubblicità.

Contro questi pensamenti non pertanto si movono aspre lagnanze. — Noi abbiamo a nostro talento sott' occhio le fortune di tutti i concittadini: la conoscenza delle nostre stesse è alla lor mercè. Sia pure ciò cosa molto rilevante per l' equo scompartimento delle gravezze; ma chi non vede a quali danni sia esposto l'individuo? Io godeva del nome di agiato, aveva facilità di ritrovar denaro; avrei potuto aiutarmi con una ricca dote, or voi mettete al nudo le mie piaghe, e mi strappate di mano il credito, il capitale, i mezzi di riparare ai guasti del mio censo, di provvedere alla mia agiatezza. — Ed è così che voi ragionate? Io tengo opposta favella. Venero l'incolpata miseria; abborro dalla superba impostura. Ma non vedete voi stesso che col voler parere ciò che non siete vi farete la rana d'Esopo, per finire come lei miserrimamente? voi vi ponete in un' atmosfera nella quale vi fan difetto le vostre entrate ordinarie; eccovi alla necessità di toccare i capitali con imprestiti occulti: e quanto più progredite in questa via, tanto più v' affanna il dubbio che altri indovini il vostro imbarazzo, vi affrettate a rassodare con nuove grandure in vostro pro la pubblica fama. E quando vi si dimanda la restituzione di un capitale siete costretto a gravissimi sagrifici perchè troppo vi cuoce che si facciano pubblicità: sicchè vi pare poca cosa l' interesse del 20 per 0[0, il prender per ottimo oro un credito inesigibile, il ricever per 1000 un oggetto che varrà 50 purchè tutto ciò sia un mistero di famiglia! Ma all' indomani ogni vostro avere sarà alla mercè degli usurai; voi sarete gettato sulla via colla vergogna della vostra sciocca arroganza; voi allora troppo tardi comprenderete quanto avreste dovuto benedire quell' ordinamento che facendovi apparire alla giusta misura vi rendeva impossibile la disastrosa via del vostro precipizio; i capitali che vi han condotto a ruina vi sarebbero stati negati quando si fosse cominciato a vedere il vostro censo impegnato oltre al bisogno.

Digitized by Google

Nè solo a voi avrebbe così giovata questa pubblicità. Quei tanti creditori, i quali di buona fede e credendovi appunto l'opulento proprietario che volevate parere v'han dato a prestanza il sudore dei lunghi anni delle loro fatiche, il pane de'propri figliuoli, che dovranno giudicare di voi il giorno che gli uni ignari degli altri si troveranno di fronte a questo disinganno? Qual peggior disgusto che l'essere concorso a saziare le vostre libidini, e vedere intanto nel languore la propria innocente famiglia? quale più amaro sentimento che il veder le leggi assistere senza un castigo a si nefande turpitudini? — Ma voi potevate tutto rimediare con una dote! — O il bell'espediente! Quella povera infelice nella quale non avrete cercato che il merito dotale sarà la prima a sapervene buon grado! Oh si, sarà lietissima di venire ad apprendere nella vostra casa che sia la miseria entro alle sfarzose livree! lietissima d'avere ad ascoltare tutte le Filippiche o le commoventi lagnanze dei delusi creditori; lietissima che con tanta lealtà le abbiate stesa la mano per legarla alla vostra sorte tutta la vita! E del suo padre, della sua madre non dite nulla? Non entrate per un istante nello strazio dell'anime loro, d'aver così sagrificata una figlia che sarà ad essi tanto più cara, quanto più studiosa d'occultar per sempre la sua infelicità? Oh si veramente egli è un gran delitto di che si brutterebbe verso voi la società se non avesse cuore di sagrificare al vostro egoismo quelle povere creature, se preferisse alla vostra ipocrisia la loro innocenza! se in fondo a tutto ciò non vedesse la vostra stessa infelicità: perocchè non si può aver cuore di far tanto male a'nostri simili sempre che realmente si abbia dentro al petto un cuore!

Oh a quanti mali sarebbe impedito l'annidarsi tra noi se trionfasse questo sistema della pubblicità, della verità, della lealtà! il quale oltre ad essere il modo più acconcio d'ottenere l'equo riparto dei tributi pubblici, sarebbe pur anco una base di sociale onestà. Piaccia a Dio che sempre più ci inoltriamo per questa via a capo della quale ci aspettano sì abbondanti frutti di civile virtù!

Digitized by Google

IV.

Della riscòssione dei tributi.

Quando ci sarem convinti essere il tributo un gravame, che il cittadino soddisfa per rendersi possibile il conseguimento de' beni sociali, e il proprio perfezionamento nel trionfo della giustizia, e nel rispetto di tutti i diritti, non potremo difenderci da un profondo sentimento di sorpresa dolorosa al leggere come sotto a Luigi XIV.° una sola metà dei tributi pagati dai sudditi arrivava al governo; sorpresa che sorpasserà ogni misura se riterremo con Sully, che di 150 milioni estorti dai cittadini sotto Enrico IV.° 30 milioni soltanto pervenivano all' erario! *(Du-Puynode)*. Quale enorme spogliazione! quale flagrante violazione della giustizia!

Sì, ho ben detto a deliberato proposito « della giustizia » perocchè dall' esame della ragione del tributo, discendon per legittima conseguenza questi corollari:

1.° ch' egli sia prelevato nella sola quantità giustificata dalle legittime esigenze sociali.

2.° che subordinatamente a questa causa finale, sia prelevato nel modo men gravoso a chi lo deve pagare.

3.° che di conseguenza le spese di riscossione e trasmissione al pubblico tesoro siano le minime possibili.

Non mi occuperò qui del primo corollario: credo che su tale verità non possa cader controversia. A qual altro scopo vuolsi tanta solennità nella determinazione delle spese dello stato? il concorso di tanti cittadini? la pubblicità ne' conti delle amministrazioni? Ed è ben giusto che il popolo nel cui interesse lo stato spende, pel quale esiste, dal quale deve esser ricompensato,

Digitized by Google

sia convinto che nulla v' ha di sprecato, e che la sola necessità ha ispirati i sacrifici che sono dimandati. E la partecipazione al potere tanto desiderata dai popoli bene spesso piucchè di altra cosa è ispirata dall' interesse materiale del tributo; chè abbiamo veduto più volte abbandonato il grande ufficio del far leggi al monarca, ma riservato lo stanziamento delle imposizioni al consenso dei rappresentanti del popolo. E ciò non perchè le buone leggi interessin meno delle moderate contribuzioni, ma perchè è assai più agevole dar nello sdrucciolo dell' abuso ove si è spinti dall' avidità e dall' egoismo, che ove mancando il materiale interesse non siano a temere que' malanni. — D'altra parte poi non sarebbe qui, ch' io avrei a trattare questo argomento. Ove non l' avessi di già toccato con bastevole chiarezza, non avrei che a dolermi della mia insufficienza.

Veniamo ora a dire della maggior semplicità la quale si possa ottenere nella riscossione de' tributi.

Del sistema di riscossione più semplice.

Se i nostri pensamenti sin qui svolti potesser mai applicarsi al fatto, noi avremmo la massima possibile semplicità nella percezione de' tributi.

E per vero se poniam mente a quella serie di servigi che sono retribuiti da chi li sente, noi abbiamo per una parte il servigio reso, d' altra parte ne abbiam determinato il correspettivo; questo viene pagato all' atto stesso che se ne risente il vantaggio; e gl' individui che sono intesi al vantaggio comune in quella tale qualità d' ufficio ricevono il pagamento dell' opera prestata.

Così è del viaggiatore sulla ferrovia, del litigante che si presenta al tribunale, del cittadino che affida la sua lettera alla posta. In una parola abbiamo un ordine d' incombenze che si distoglie dal gran cumulo degli uffici sociali, e fa vita a se.

De' servigi personali non è a tener conto, perocchè essi non

Digitized by Google

sarebber retribuiti a tassa, ma coll' aggregazione alla milizia nazionale siccome abbiam notato.

Tutto adunque si riduce all' imposta proporzionale alla ricchezza. Ora nel sistema nostro d' una intera pubblicità noi all'ufficio di statistica mandamentale conosceremmo a capo d'ogni anno l' entità della rendita d' ogni cittadino, che qui suppongo accertata per guisa da ritenersi corrispondente a verità; il risalire dal mandamento alla provincia, dalla provincia allo stato è cosa di nessuna difficoltà. Ebbene, conosciuta la spesa necessaria, conosciuta la ricchezza complessiva della nazione, è calcolo di poche cifre il sapere quanto ciascuno abbia a pagare, e il prelevamento del tributo s' effettuerebbe appunto nell' annata successiva alla rendita verificata.

Duole a taluno che questa semplicità urti nel grave scoglio dell' incertezza del tributo nel confronto dell' uno coll' altro anno? Io per me non so veder la cagione del lamento. Chi sanziona le spese? lo stato. Ma lo stato chi rappresenta, se non il popolo, il complesso dei congregati? Non possiamo far dubbio di ciò, e dobbiamo riguardare nel governo e nel parlamento l' unificazione della volontà dei congregati. — La cosa dunque è al tutto simile a quanto avviene nelle private famiglie, nelle quali sebbene le spese annuali s'aggirino all' intorno d' una certa cifra, pure ora si discostano in più, ora in meno. Nè la famiglia ne fa lamento perchè ella appunto, non altri, vuole così.

Ma v' ha chi creda necessaria la *stabilità* ed *egualità* dell' imposta anno per anno? Poco male il secondarne il pensiero. Già s' intende che qui si parla di stabilità ed egualità relativa, non assoluta; perocchè se un individuo non può imporre a se stesso di volere sempre spendere la somma identica, perchè non può esser certo d' aver egual volontà l' indomani, molto più cio è a dire dello *stato*, il quale non ispende se non per *assoluta necessità*, e nessuno in terra può prevedere quali appuntino sieno le necessità d'un anno, quali dell' altro. Se vuolsi adunque nelle imposizioni quest' uniformitá *relativa*, siccome la ricchezza d' una

Digitized by Google

nazione per regola non offre altrimenti sensibilissimi aumenti o diminuzioni, ma più presto spostamenti, si può tener invariabile d' anno in anno per certo tempo, chè ad ogni modo non può mancare il luogo d' impiegare il poco avanzo, ō sopperire alla poca deficienza che fosse per verificarsi a capo d' ogni anno.

Stabilita poi la tassa proporzionale che deve pagare ogni individuo, avrebbe ad esservi un esattore o per ogni comune, o almeno per ogni mandamento, al quale la legge avrebbe ad agevolare le riscossioni colla massima semplicità, sollecitudine, e severità di procedimento, il quale non è violazione di libertà degli individui gravati ma sibbene un costringerli a curare risolutamente una piaga che se oggi è dolorosa, domani sarebbe dolorosissima, poco appresso incurabile.

Se in questa breve dissertazione fosse luogo di discendere a cose pratiche spenderei volontieri qualche parola a rilevare i vantaggi di semplicità della legge di riscossione di Napoleone I.° pur tuttodì in vigore nelle provincie modenesi, sia ne' rapporti fra l' esattore e il contribuente, sia maggiormente in quelli dell' esattore col pubblico erario: in ispeciale maniera per l' obbligo che ha questi di versare tutte le somme ch' egli avrebbe dovuto riscuotere quand' anche non ne avesse ricevuto il pagamento.

Il modo di riscossione adunque nel sistema dell' imposta proporzionale, e della pubblicità non potrebbe essere più semplice.

E non deve farsene meraviglia perchè la verità non ingenera che il bene, e questo nasce solo da essa: sicchè noi abbiamo un nuovo criterio della giustezza de' nostri ragionamenti nel legame intimo che intercede tra queste due cose per noi discorse.

Del minor aggravio pe' contribuenti.

Benchè la semplicità nella riscossione abbia molta correlazione al minor aggravio dei cittadini, perchè di regola ogni cosa semplice, è pur anche meno dispendiosa, pure ne è bastevolmente distinta sicchè non possiamo dispensarci dal fare a noi stessi e

Digitized by Google

risolvere questi dubbi — S' ha a ripetere il tributo in natura, o in denaro? — s' ha a dimandare in un solo pagamento o in più? — s' ha a dimandare quando allo stato realmente occorra? — quando il cittadino abbia più abbondevoli i mezzi di corrispondere ciò che deve? —

Il primo dubbio per verità non può ora venir fatto che per amore di ragionamento; chè sebbene nelle società che versano ancora nell' infanzia loro il tributo venga prelevato in natura, non è chi non vegga le gravissime difficoltà di trasposto, di conservazione, di verificazione dei prodotti, anzi per dir tutto in una sola parola l' assoluta impossibilità di questo prelevamento, quando si voglia prendere sopra tutte le rendite degli individui. Dacchè s' è rinvenuto un valore intermedio a tutti gli altri valori, un metallo d' utilità riconosciuta da tutti; sì inalterabile che puossi lunghissimo tempo conservare senza deperimento; sì omogeneo che ovunque è pur sempre lo stesso, sì divisibile che serba il perfetto rapporto tra le minime frazioni e le massime, sì agevolmente riconoscibile al peso, al colore, al marchio che vi si può imprimere; sì poco variabile nel suo valore; finalmente sì prezioso che 5 o 6 grammi di quel metallo equivalgono a 75000 di grano; dacchè insomma si è rinvenuta la moneta, non possono rimaner dubbi i rilevantissimi vantaggi di questa merce intermedia, destinata ad agevolare gli scambi di tutte le altre, sia che si considerino nello stato che la riceve, sia nel contribuente che la paga.

Ben è vero che vi sono certe opere, il concorso nelle quali puossi ottenere in natura. — Supponete la costruzione d' una via, e il suo mantenimento, che richiede spese d' opere manuali e trasporti di materiali. — Quando senza imbarazzi d' amministrazione, fissata ad ogni contribuente la sua proporzionale quota di concorso, fissato pure il prezzo d' ogni opera, o d' ogni misura del materiale, possa lasciarsi l' alternativa del tributo in natura o in danaro, è manifesto che ciò deve esser fatto; perchè il far l' una cosa o l' altra, mentre non nuoce all' interesse pubblico

Digitized by Google

(come abbiamo supposto) può riescir a minor gravame del contribuente, e perciò non gli può esser negato tale vantaggio. — Ma queste cose sono minutezze delle quali ho voluto tener proposito di volo per cagione d' esempio, sebbene per nulla influiscano sulla massima generale, già da noi annunciata: che i tributi debbono essere pagati in danaro, non in natura.

All' altro dubbio, se la tassa pubblica debba esser soddisfatta in un solo pagamento, o in più, è agevole del pari il dar risposta. — Non è a porre in forse che alla maggior parte dei gravati lo sborso d' una somma che richiede certo tempo per essere cumulata, costa non lieve sacrificio, mentre il pagamento di piccole frazioni (benchè nel loro complesso tornino allo stesso punto) non tocca tanto sul vivo l' economica sensibilità. — D' altra parte è un fatto innegabile che per non pochi cittadini l' appagamento di molti piaceri sta in ragione del danaro che han disponibile. — Se al finir del mese si trovan essi nello scrigno un migliaio di lire, e ne avranno a pagar 100 per la parte di tributi, consacreranno le altre 900 ai passatempi: loro increscerà che sien pochi, faran lamento degli incomportevoli balzelli, ma pure s' acqueteranno al decreto del destino che vuole così. — Se invece le imposizioni saranno 2 o 3 mila lire, e saran da pagare ad un solo versamento fra vari mesi, eglino si daran buon tempo di tutte le 1000 lire, sperando poi nelle più larghe rendite, nei minori bisogni, e nei più sobrj desiderj dell' avvenire: e come forse quante belle speranze si risolveranno in nulla si troveranno costretti a ruinoso sagrificio per pagare il tributo, che così lor parrà senza misura più grave che non l' avrebber trovato se fosse stato diviso in diverse frazioni.

Quando poi rincrescesse a taluni il porre la mano alla borsa tante volte, e tante volte notare sui registri domestici i vari pagamenti, non devono essere impediti i versamenti più larghi ed anche l' unico; il quale come è di ragione dovrebbe esser fatto in sul bel principio dell' anno, perchè non può esser lasciata insoddisfatta veruna rata di tributo. Dalla quale anticipazione non

Digitized by Google

può trarsi pretesa di compenso perchè sarebbe fatta a comodo del cittadino, perchè lo stato non la ricerca, e perchè ne verrebbe complicazione e imbarazzo nell' amministrazione.

Non è poi agevole il determinare in via astratta quale sia il giusto confine tra gl' inconvenienti de' troppo spessi pagamenti, e quelli de' troppo radi. — L' abitudine può molto. Ed è forse per l' abitudine che io preferirei le frazioni che hanno la loro scadenza a capo d' ogni bimestre. La qual cosa se realmente sia conforme a verità, ci vale a risposta eziandio agli ultimi due quesiti. — Il primo de' quali, se cioè il tributo abbia ad esser dimandato quando realmente la società ne ha mestieri, poteva a vero dire essere risparmiato; perchè è cosa ben nota che ad ogni tempo dell' anno lo stato ha una porzione delle sue spese che reclamano il pagamento: quindi la riscossione del tributo dee proceder di pari passo; d' altronde quand' anche per altra porzione di spesa avesse a decorrer tutto l' anno o quasi, sarebbe utopia pel giro di pochi mesi alterare le uguali ripartizioni dei pagamenti, coll' intralcio gravissimo che n' avrebbe l' ordinamento dell' amministrazione.

L' altra dimanda, se cioè s' abbia ad aspettare pel pagamento del tributo il tempo più propizio al contribuente, può avere il favore di buone ragioni. — E per verità può dirsi che se l' imposizione è gravissima ne' mesi d' inverno in cui nulla rendono le terre, è facile all'autunno nel quale tempo il proprietario raccoglie i suoi prodotti. — Ma queste riflessioni non reggono al confronto delle precedenti, nè possono indurre ad abbandonare il sistema dell' eguale riparto. — E per vero i prodotti del suolo sono forse i soli su cui incombano le pubbliche gravezze? e fossero anche i soli, sono essi tutti venduti, tutti pagati all' atto del raccolto? I commerci, le professioni i capitali ad interesse han forse le vicende della natura a ritardarne o accelerarne la maturazione?

Riteniamo adunque che ad ottenere che i contribuenti risentano il meno che pur si possa l' aggravio del contributo, è me-

Digitized by Google

stieri prelevarlo in denaro, e ripartirlo in piccole porzioni le quali avrebbero ad esser pagate a periodi costanti, con facoltà al contribuente di fare a sua volontà lo sborso anticipato anche di quelle frazioni che nel seguito dell' annata avrebbe a pagare.

Questi sono i nostri convincimenti sul gravissimo argomento che ci occupa. — Nè crediamo superfluo un breve cenno di confronto con taluna delle imposizioni attuali, per meglio chiarire le cose discorse, e discendere quindi a conclusione.

Digitized by Google

V.

Il presente e l' avvenire.

Alcune imposte attuali.

Per quanto s' affanni la logica a giustificare gli aforismi da noi allegati in fatto d' imposta: per quanto appaia bella per semplicità e giustizia quest' unica imposizione proporzionata al censo; per quanto siano a far voti per la pubblicità più schietta negli averi dei cittadini, si è compresi da sgomento al pensare a sì strano mondo nuovo! Come! E il sale? e il bollo? e il registro? e le mani morte? e le ipoteche? e le Dogane? e il lotto? e i tabacchi? E far senza di tanta gente che vive parassita alla mercè del pubblico tributo? E gravare a tre o quattro ridoppi i possidenti sì enormemente gravati pur oggi?

Tutto il mondo sa che, se vi fu cosa fatta a caso, fu il collocamento delle imposte. Qual cura s' ebbe alla giustizia? ..... Un ministro avvertiva egli il bisogno d' una somma? Ed ecco tosto davasi a pensare in qnal modo poterla smungere ai sudditi. Una sola cura si aveva, ed era che essi s' avvedessero il meno possibile de' nuovi balzelli! e si fosse pur sempre avuta anche quest' unica avvertenza! Non vi fu cosa che andasse esente dal tributo. Pane, vino, olio, aceto, frutta, ova, le terre, le case, le finestre, gli aratri, gli almanacchi, gli abiti, le scarpe, i cappelli, le parucche, i matrimoni, le sepolture; i bovi, i cavalli, i cani, e persino l' acqua, persino le orine! E siccome l' ingiustizia non si accoppia che a mala compagnia, così le vessazioni, gli arbitri, le so-

Digitized by Google

perchierie, le estorsioni... tutto fu messo a prova contro del suddito, come s' egli fosse il nemico della società! Tutti sanno queste cose; eppure invece di dire: esciamo finalmente dalla mala via, e leviam alta la bandiera « *utopie giammai, riforme sempre;* » si dice: poichè sin quì s' è andato innanzi, proseguiamo ancora: la miglior imposta è la più vecchia perchè ha per se le abitudini dei cittadini.

Ora vediamo di volo che sia a dirsi delle imposizioni presenti che ancor rimangono fra noi.

Il sale sin da tempo antichissimo (246 di Roma secondo Esquiron de Parieu) attirò le simpatie dell' arte finanziera, e oggidì il nostro regno ne trae più di 25 milioni di lire. Il povero che compra ques'oggetto di prima necessità paga un tributo non proporzionale alla sua fortuna, ma bensì alla merce di cui abbisogna, e si crede che pagandolo confuso col prezzo non se ne avvegga. Illusione! L' abitudine può bensì sconsigliare le inutili querele; ma non può legittimar la ingiustizia. Ed è ingiustizia, come abbiam notato, che paghi il povero quanto il ricco. La quale per conseguenza avrebbe ad esser tolta coll' abolizione di questo tributo, siccome fece nel 1825 l' Inghilterra, che vide ben tosto salire l' annuo consumo del sale da 2 milioni di buscelli a ben 11 milioni con tanto vantaggio economico e igienico del povero, e con tanto impulso di speciali manifatture. Non abbiam dunque una parola di difesa per questa tassa: non abbiam che un voto che essa sia presto tolta dal gravare con ugual peso il colosso ed il pigmeo.

Della tassa di bollo è a dir la cosa stessa. Avvi correspettività di servigio tra la lira, le due lire che paga il cittadino, e il centesimo che gli dà lo stato? Il povero che avrà bisogno di sovvenzioni di danaro una, due, tre volte l'anno, avrà un gravame che non avrà il ricco, il quale nel mezzo de' suoi agi non ha mestieri di tali formalità. Quì adunque la cosa è pur peggio che non una capitazione, peggio che l' imposta del sale, una nuova ingiustizia che offre in più la tentazione di un largo

Digitized by Google

guadagno ad abili contrafattori i quali si van talora dilettando di studiar con isquisita diligenza le linee dei timbri e delle impronte pubbliche!

Con troppo danno della pubblica morale s' è bene spesso dimenticata nella scelta dei tributi questa umana fragilità, e le arti sottili, e le seduzioni e le infinzioni, di che tanti e tanti in un ingiusto sistema di finanza fan lor vita, e lor lucro; e nella rischiosa e subdola carriera di continua infrazione della legge, non hanno nemmeno contro sè l' opinione pubblica, più presto a dannar la legge, che la violazione. Come è vero che un' ingiustizia, un' immoralità ne trae seco cent' altre!

Le riflessioni che ci han guidati a giudicar la ingiustizia delle tasse di bollo, ci conducono della stessa maniera a giudicare della taglia posta alla stipulazione d' ogni atto. Nel sistema della pubblicità ogni convenzione avrebbe ad esser notata, conservata sui registri di statistica mandamentale. Per fermo questo è un servigio che merita ricompensa, e la debbe aver da chi ne risente il vantaggio. Ma questa mercede debbe esser corrispettiva dell' opera, non capricciosa, non sorpassare 10, 100, 1000 volte ciò che sarebbe dovuto.

Ma sarà egli a dirsi la cosa stessa delle tasse di successioni? Confesso un mio peccato. Abbomino quanto vien tolto a' figli per l' eredità de' loro genitori, ma sono animato da assai più miti sentimenti ove si tratti d' altri eredi. Plinio parlando della *vicesima haereditatum* imposta da Augusto ai Romani, la chiama *tributum tolerabile et facile haeredibus, dumtaxat extraneis, domesticis grave.* E per vero dire se è ingiustizia, durezza, crudeltà togliere a' figli un tributo su que' beni dei quali si sono sempre alimentati, che han sempre creduti destinati a loro, che più per loro che per se sono stati carissimi al defunto, e levare il tributo proprio allorchè la mässima delle calamità, il più forte degli imbarazzi d' amministrazione, il più rilevante danno dell'economia domestica va a colpirli; non si dee dire che la cosa corra d' egual maniera riguardo ad estranei per i quali non si sarà verificata

Digitized by Google

nessuna delle gravi circostanze che riguardano i discendenti. Nè sembra che abbia a parer grave a chi riceve dalla buona ventura cento, il dare per mo' d' esempio il 5 o il 10. E se Ricardo censura questo prelevamento, perchè scemando il capitale non porta seco lo stimolo all' erede o legatario di pagar le imposte con risparmi, io risponderò che lo spirito del risparmio è un abito dell' animo, mentre il levare il tributo dal capitale o dalla rendita non è in questo caso che questione di forma. Diffatti qual differenza ch' io dica; Dei cento che hai ereditati tu serberai per te i 90 e mi darai i 10; ovvero ch' io dica: tu ti avrai i tuoi 100 ma tu darai la rendita di due annate per intero a me? Parrebbe che questa imposta fosse quasi correspettivo di servigio, chè in nessuna cosa forse sì evidente si vede l'opera della potestà sociale come nei trapassi de' beni in occasione di morte; certo è poi che di quel prelevamento, ben poco rincrescimento ha il contribuente che vede improvvisamente allargato di tanto il suo censo.

A malgrado però di tutto questo ci è mestieri esser severi eziandio con questa imposta. — La logica è inesorabile; ed ella vi grida che la guarentigia delle trasmissioni dei beni è un dovere dello stato, come la tutela di qualunque altro diritto; ella vi rimprovera che non abbiate verun criterio di levar piuttosto il 10 per cento che il 50; ella vi insiste che la teoria dei rincrescimenti e dei sagrifici è la pessima delle basi che si vorrebber dare al tributo.... Io piego la fronte e non oso replicare.

L' imposta di mano-morta ha in sè una giustizia relativa: perchè se la trasmissione degli altri beni dà un tributo di tanto è giusto che i beni di mano-morta nei quali non è successione, e de' quali per regola non seguon contratti, soggiacciano d' altro modo a egual peso. Ma questa giustizia relativa cade di per sè col cadere del principale a cui si appoggia; anzi esso ancora viene a mettere in maggior rilievo gl' inconvenienti del registro, che mentre abbiamo tassa continua ne' beni di mano-morta, vediamo i pingui patrimoni delle più ricche famiglie offrire pochissimo pascolo all' avidità del fisco.

Digitized by Google

Le tasse d' ipoteche, in quanto sorpassano la correspettività del servigio ci riconducono a pensieri già esternati pur testè, sicchè ci dispensiamo ben volontieri dal ritornarvi sopra.

Delle dogane poi, dei dazi, delle tasse di macellazione e simili, non è a dire di quanto sia da lamentare la funesta introduzione nelle civili società! In primo luogo ritorniamo alle capitazioni, anzi ritorniamo ad una tassa che gravando i generi di prima necessità colpisce il povero a ridoppio del ricco. — Poi ne abbiamo tutte quelle interminabili vessazioni, angherie, fiscalità che annoiano e tormentano di tal guisa il cittadino che fa più il buon viso al contrabbandiero, che all' agente delle gabelle. — E poi che avrebbe a dirsi dello strabocchevole numero di individui che son necessari a martirizzare i cittadini per questo tributo? che dell' immorale scuola di frodi e corruzioni che ne nasce? che dei pericoli in cui incorrono rischiosi cittadini di multe e confische? che della rapida fortuna che altri più avventurosi ne raccolgono? Oh in questa, prima che in qualunque altra parte del regime finanziario sia presto ascoltata la voce della scienza; e la pubblica onestà al pari che la sociale economia ne leveranno larghissimo plauso.

Anche del *lotto* ha fatto il suo pro la finanza. — Sono oltre a 60 milioni di che s' alleggerisce il tesoro alle spalle degli speranzoni. Chi ignora quanto si gridi, e si sia gridato all' immoralità, allo scandalo? al ladroneccio? quanto si sia insistito e s' insista per la soppressione del lotto? Eppure io grandemente inclinerei ad opposto avviso. — È disonesto che si speri lucro da altra sorgente che dal lavoro: ma è pur vero che il giocatore di lotto non vi rischia che piccolissima cosa, e non abbandona per le concepite speranze l' opera sua e non l' abbandonerebbe se alla speranza seguisse il fatto. — È scandalo che un governo giochi: ma è pur vero che nol fa mica per divertirsi, ma stende la mano per un obolo a sollievo di tutta la società. È ladroneccio il togliere ciò che non è suo: ma è pur vero che quello che è dato, è dato spontaneamente; che il computo delle probabilità

Digitized by Google

quando nol facesse ogni dì l' esperimento si potrebbe far di leggeri a cifre; in una parola lasciamo che il popolo si persuada da sè; se volete anche diamogli i necessari ammonimenti; ma se pur ama andar per quella via, io non vedrei perchè ci avesse tanto ad annoiare un risparmio fatto dal povero cui nessuno ha stimolato, nessuno ha ingannato.

E perchè appunto anche nel monopolio de' tabacchi mi par di vedere siffatto elemento di *volonterosità* nel contribuente, io mi sentirei assai poco proclive a farne condanna, e riguarderei di buona provenienza i 70 milioni che frutta al nostro tesoro. — E per vero è egli il caso di dire che questa sia una capitazione? è egli a dire che il tabacco sia una cosa necessaria od almeno utile? non è uno scherzoso passatempo? non è una pretta superfluità e se è per molti un' abitudine, non è ella un' abitudine voluta? Io non ne dubito: io che fra i bisogni, o le piacevolezze del viver mio non ho mai sognato il tabacco o la pipa. E son ben lieto di rafforzar la mia opinione coll' autorità di un amico di ogni libertà industriale ed economica, uno scienziato tanto simpatico alla patria: « I sempre più urgenti bisogni finanziari degli « stati fanno loro una imperiosa legge di conservare e di accre- « scere tutte le loro fonti di rendita; quando inoltre si pensi che « fra le materie impossibili, nessuna se n' ha che meglio del ta- « bacco si presti a dare, col minore aggravio possibile dei con- « tribuenti, il massimo prodotto al fisco, non si può a parer « nostro esitare un momento a riconoscere che 1.° l' imposta « sul tabacco è una delle più leggittime e commendevoli; 2.° che « fra le diverse forme che questa imposta può assumere, quella « è da prediligere che l' esperienza palesa la più produttiva e « feconda. E tale è senza contrasto quella del monopolio in regìa « dello stato. » (*Boccardo*).

Trapasso al sistema razionale.

Non è in nostro potere il gettarci d' un tratto in un avvenire il quale offra troppa diversità dalle abitudini da lungo tempo con-

Digitized by Google

tratte. — Il nostro cammino deve essere per gradi, affinchè non siam tratti a cadere. — Per giungere alla perfetta conoscenza della individuale ricchezza, è mestieri prepararvi innanzi le presenti generazioni, o farle persuase come si tratti di un dovere di giustizia, e d' un interesse di ciascuno.

Per trasformare poi gli attuali tributi nell' unica tassa progressiva, la cui base allora sarà ben sicura, è mestieri aver di vista che il livello degl' interessi non s' effettua altrimenti tutto d' un tratto, ma a poco a poco. — Quelli che si spaventano del grave incarico che anderebbe a colpire le terre, non riflettono che il popolano, il quale non avrebbe più il tributo del sale, il dazio delle carni, delle farine ecc. locherebbe l' opera sua a miglior mercato, o pagherebbe più elevato il prezzo del pane. — I sostenitori della tassa ripartita ad egual misura per ogni individuo a maggior argomento della loro teoria adducono appunto questo equilibrio degli interessi, e dicono: Se uno il quale non possiede paga cento come il possidente, quegli se ne rifarà sui servigi di cui il secondo lo dovrà richiedere. — Per questa ragione fu pure proposto una tassa unica sul solo pane. — Ma siccome il povero non sempre ha l' agio di rifarsi si presto del tributo anticipato, ed è spesso nell' impossibilità di pagarlo: siccome i servigi dello stato riguardan più le proprietà, così noi condannammo la tassa per capi; e se qui abbiamo ritoccato questo argomento si fu per mettere in evidenza l' equilibrio degl' interessi e venirne alla conclusione che abbiamo di sopra accennata, senza quegli urti violenti che seguono sempre i mutamenti repentini.

E ad opera compiuta ne avremo guadagnato la giustizia per base, la semplicità per guida, il risparmio per effetto, la moralità per premio.

Le quali cose tutte voglion dette non solo pei tributi che occorrono allo stato, ma eziandio per gli altri de' quali hanno a far calcolo le minori società coordinate a scopo più ristretto, vo' dire la provincia ed il comune.

Digitized by Google

Ed io co' più ardenti voti dell' animo sospiro al giorno in cui l' Italia si sarà messa su d' una buona via per riescire all' assetto delle sue finanze. — La qual cosa più che ad un ordinamento nuovo si attiene alla cura delle piaghe attuali di cui tutti favellano e per le quali tutti hanno un farmaco. — Ma lasciate in disparte le utopie, e le ingiustizie mi struggo dal desiderio che le gravissime circostanze ispirino straordinari propositi nei cittadini. — E chieggo a me stesso: perchè non si cerca di ridurre al necessario gli uffici e di diminuire il numero dei pubblici ufficiali, rimandando gli inetti e i superflui? perchè tenuti sotto alle armi i nostri giovani sinchè vi sieno educati, non si dà loro licenza? perchè non si potrebbe sospendere a certo numero d' anni il pagamento d' una parte dei maggiori stipendi? perchè non si potrebbe per tanti uffici ricorrere all' opera gratuita dei cittadini capaci ne' quali l' amor del pubblico bene è imperiosissimo? perchè non promuovere una gara d' emulazione e dar pubblico distintivo di gratitudine a chi avesse per tal modo benemeritato del paese? perchè in giusta proporzione quanto ne possa comportare la fiducia dello stato non usare la carta di credito?

Si tratta di sacrifici il veggo, ma il governo abbia la sapienza di farsi amare, di ispirare fiducia e appagamento di sè colla stabilità de' suoi ministri, colla giustizia delle sue leggi, colla moralità de' suoi funzionari, colla pubblicità della sua amministrazione, ed io do fede che lo spirito di patria carità non si starebbe dall' ispirare la ferma volontà d' escire ad ogni costo dalla incomportevole angustia nella quale versiamo.

E ne usciremo! oh sì ne usciremo ad ogni modo, perchè non può essere infruttuosa per l' aperto ingegno italiano la scuola della sventura. — E quel giorno sarem ben lieti di vedere nel trionfo della giustizia e della diffusione del benessere la risorta ricchezza nazionale comportare ad equa ragione il peso delle pubbliche gravezze, spoglie delle dolorose complicazioni e delle brutture che bene spesso sin dall' origine si trascinaron seco.

Digitized by Google

ELOGIO

DEL

CAV. PROF. STEFANO MARIANINI

ORAZIONE INAUGURALE

DEL

CAV. PROF. CESARE RAZZABONI

LETTA NELL' AULA DELLA R. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
IL GIORNO 16 NOVEMBRE 1869
IN OCCASIONE DELL' APERTURA DELL' ANNO ACCADEMICO 1869-70
E SUCCESSIVAMENTE CONSEGNATA NEGLI ATTI DELL' ACCADEMIA

I grandi avvenimenti discesi da piccole cause non sono rari nella storia delle scienze e delle nazioni. Dotti ed eruditi, cui toccherà narrare i progressi della fisica, dovranno assegnare l' origine della elettricità dinamica a fenomeni singolari osservati in umilissimo animale da un grande Fisiologo di Bologna. Vi sono note, o Signori, le celebri convulsioni della rana galvanica promovibili o da debolissime scariche di elettricità artificiale, o da conduttori metallici, o dagli stessi organi animali; nè ignorate lo stupore e l'entusiasmo, che l' annunzio di tali fenomeni destò allora tra li cultori della scienza. E giustamente; chè una esperienza nella quale gambe, coscie, tronchi di animali recentemente recisi provavano le più forti convulsioni, si slanciavano lontani, sembravano richiamati in vita, doveva imporsi all' immaginazione, ed eccitare viva-

Digitized by Google

mente la fantasia. Niuna meraviglia che il pubblico ne rimanesse sedotto, e che fisici e fisiologi, abbandonando dottrine in vigore, solleciti e concordi divenissero fautori tenaci del galvanismo, o della elettricità animale.

Un solo fisico, il Volta, che per poco tempo aveva adottate le nuove dottrine, variando opportunamente gli esperimenti cominciò a dubitare, poi a divergere dall' interpretazione accordata ai fenomeni galvanici fino ad escluderla definitivamente, quando per la prima volta gli riuscì di caricare l' elettrometro condensatore della elettricità di contatto. Capitale esperimento, che dietro serie di logiche deduzioni ebbe per corollario la più grande invenzione del secolo, la pila od elettromotore voltaico, lo strumento più vario e più fecondo fra quelli che costituiscono il patrimonio della fisica.

Fra i caratteri che accompagnarono la scoperta di questo insigne apparato primeggia il fatto, che la sua teoria, ristretta ai puri fenomeni di tensione, uscì compiuta dalla mente del suo inventore; e se altrettanto non avvenne per quelli di corrente, quantunque a lui noti per effetti fisici-chimici-fisiologici, lo si dovette al non potere questi essere ancora fra loro comparabili; nè lo divennero effettivamente, che quando il fisico Danese Oersted dalle regolate deviazioni di un ago magnetico operate da una corrente trasse quell' elettroscopio sensibilissimo detto di poi il galvanometro semplice.

Sarebbe quì molto opportuno, e vorrei essere in grado di tracciare il quadro delle scoperte, che nel ramo dell' elettricità succedettero alla pila ed al galvanometro; poichè se da una parte si vedrebbe l' elettro-dinamica quasi prodigiosamente sorta, cresciuta ed applicata, dall' altra si avrebbe il conforto di vedere la nostra nazione, quantunque depressa dagl' influssi della signoria straniera, procedere nel nobilissimo arringo al pari delle altre. E per verità, o Signori, noi Italiani dobbiamo essere molto soddisfatti di poter collocare a lato d' Oersted, d' Ampère e di Faraday, i nomi illustri del Nobili, del Matteucci, e specialmente di quello, del quale

Digitized by Google

oggi per soverchia benevolenza e fiducia delle Facoltà io debbo esporvi la vita scientifica, dico del Cav. Prof. Stefano Marianini.

Non dissimulo, o Signori, che pel rispetto alle insigni qualità vostre, ed alla preclara Facoltà cui ho l'onore di appartenere, ho fatto del mio meglio per adempiere il còmpito assegnatomi, e sarà grande in me il conforto se per giudizio vostro il modesto omaggio alla memoria del più grande elettricista, che l' Italia abbia avuto dopo Alessandro Volta, non sarà trovato indegno della persona, del luogo e della circostanza.

L' esperimento oerstediano aveva creato il primo anello di congiunzione dei fenomeni elettrici coi magnetici; ed i fisici attratti dalla fondata speranza di farli dipendere da un solo agente si dedicarono quasi esclusivamente ad indagarne la reciproca dipendenza. Il Marianini, non potendo allora disporre dei larghi mezzi, che erano necessari per intraprendere cimenti di questo genere si restrinse a studiare la pila col galvanometro semplice, e fu felice di annunziarsi per la prima volta con una delle scoperte più importanti dell' elettro-dinamica. Variando egli in molte guisa la qualità ed il numero degli elementi della pila, riuscì a stabilire che l' intensità delle correnti voltaiche è indipendente dalla massa e dal numero delle coppie, ma è invece proporzionale alla superficie degli elementi, alla conducibilità del liquido, ed alla forza elettromotrice di una coppia. Sollecito di cercare la ragione del perchè l' energia dell' elettromotore non crescesse col numero delle coppie, trovò che l'anomalia dipendeva dalle alternative dei conduttori secchi ed umidi, in virtù delle quali l' effetto di ogni coppia venendo diminuito dalla resistenza delle altre, l'effetto loro complessivo doveva essere eguale appunto a quello di una sola coppia. Risultato questo, la di cui importanza non isfuggì al fisico acuto, quando adottata per unità la resistenza di una coppia, composti elettromotori di elementi eguali, ma parte elettricamente

Digitized by Google

attivi e parte inattivi, ridotti i conduttori imperfetti quali sieno interposti nel circuito, ad un sufficiente numero di coppie inattive di resistenza equivalente, potè enunciare definitivamente la legge più generale, — che in un elettromotore composto l' effetto elettromagnetico è eguale alla somma degli effetti parziali di ciascun elemento attivo divisa pel numero totale delle coppie attive ed in'attive, od in altri termini, che l' intensità di una corrente voltaica eguaglia la somma delle forze elettromotrici divisa per la resistenza totale del circuito. —

Queste leggi dei circuiti elettrici, soggetto fino allora inviluppato dalla più grande oscurità, furono dal Marianini comunicate all' Ateneo Veneto il 20 Marzo 1823 (23mo anniversario dalla scoperta della pila), e furono tosto introdotte nell' insegnamento di fisica del Liceo Veneto di cui era Professore, e poco stante pubblicate nel Giornale fisico-chimico di Pavia, e nel 1825 riprodotte nel celebre suo Saggio di esperienze elettrometriche; opera ricca di esperienze originali, grandemente encomiata, della quale lo stesso Arago diè un sunto copioso nei celebri suoi Annali di fisica e chimica. Quelle leggi adunque nel 1826 avevano acquistata tutta la pubblicità possibile dentro e fuori della Penisola, e perciò tutti i titoli della priorità. Niuno dei quali potendo essere contestato, la storia imparziale assegnerà al Marianini il primo posto in ordine di scoperta fra i legislatori della intensità delle correnti, e riserverà al fisico alemanno Ohm l' altro non meno importante di fondatore della teoria matematica dei circuiti galvanici. Nè i reclami promossi in favore di altri fisici, specialmente del Pouillet, anche sotto il pretesto d' ignoranza dei lavori anteriori, potranno offendere giammai questi diritti; giacchè, ammessa pure la spiegazione, si finirebbe poi riconoscendo che le leggi delle intensità delle correnti piglierebbero il nome dall' illustre fisico francese, se tanto tempo prima il Marianini e l' Ohm non le avessero inventate.

La formola matematica, quale spontaneamente discende da queste leggi, costruita ed ampiamente discussa dal Marianini, fece

Digitized by Google

conoscere 1.° che l' indebolimento della corrente di un elettromotore, prodotto dalle coppie inattive introdotte in esso, è direttamente proporzionale al loro numero ed inversamente a quello delle elettromotrici: 2.° che la mancanza di coppie inattive o di qualsivoglia altra resistenza riduce l'effetto dell'elettromotore composto a quello di un elemento, quindi proporzionale alla superficie elettromotrice di una coppia. Conseguenze queste di importanza singolare per l'uso delle correnti, confermate dalle esperienze, e delle quali il Marianini fece tosto applicazione notevolissima, quando per conseguire in ogni caso maggiori gli effetti elettrici ideò e costruì pel primo semplicissimo ingegno con cui disporre prontamente un elettromotore, od in batteria, od in serie.

Nello studiare gli effetti prodotti sull'ago calamitato col variare or l' una or l' altra delle piastre elettromotrici di una coppia voltaica, il Marianini mediante filo metallico toccante cogli estremi due punti del conduttore di una corrente ne deviò una parte, illustrando di nuovo il proprio nome colla scoperta delle correnti derivate. Sperimentando sulle quali riconobbe, che la loro intensità è proporzionale all'intervallo di derivazione; che le loro proprietà sono identiche a quelle delle primitive; che pel loro magistero il galvanometro più sensibile può servire a misurare la intensità di una corrente comunque gagliarda; che infine la derivazione si può effettuare su qualunque corrente, non escluse le stesse derivate.

Dalle quali leggi circoscritte le idee relative alla energia delle correnti, il Marianini fece soggetto di studio l' elettrotismo, o la facoltà elettromotrice relativa dei conduttori di prima classe. Il Volta coll' elettrometro aveva già composta la prima scala elettromotrice di parecchi conduttori secchi; ma, attesa la piccolezza della tensione di contatto in cui si costituiscono i corpi anche i più distanti nella scala, avvenne che il numero degli inscritti restò limitato, e di taluni ancora incerto il posto. Il Marianini, che tante volte avea riconosciuto nell' ago magnetico la particolarità di indicatore sensibilissimo delle correnti elettriche, usando di

Digitized by Google

questo elettroscopio riuscì a disporre con molta esattezza in serie elettromotrice persino 45 conduttori di prima classe, e porse così pel primo rettificata ed ampliata la scala dell'illustre suo maestro. Se non che con esperienze dirette avendo osservato, che la deviazione dell' ago dovuta alla corrente di una coppia formata con due qualunque dei conduttori di prima classe non riusciva eguale alla somma delle deviazioni dovute alle correnti delle coppie formate dagli stessi conduttori con uno degli intermedi nella scala elettromotrice, tolse definitivamente l' idea di proporzionalità fra gli effetti elettro-magnetici e le tensioni elettriche di contatto; dimostrando così, che se il galvanometro semplice poteva servire per disporre più facilmente e sicuramente i conduttori secchi in serie alla maniera voltiana, esso era però inetto a determinare in numeri le loro differenze di elettrotismo. Per riuscire in questo bisognava ricorrere di nuovo, siccome ricorse, all' elettrometro; da cui con metodo il più idoneo ad accrescerne la sensibilità dedusse pei metalli più in uso la misura dell' elettromotricità relativa e ne compose delle tabelle mediante cui egli pel primo risolse il problema di calcolare il numero delle coppie di due metalli, atto a formare un elettromotore di data tensione.

Altre esperienze del Volta aveano posto in sodo, che la facoltà elettromotrice dei conduttori di prima classe variava a seconda di influenze chimiche-fisiche-meccaniche. L' argomento fu ripigliato dal Marianini; il quale riguardo alle azioni chimiche trovò che l' ossidazione a qualunque grado aumenta l' elettrotismo nei conduttori secchi, e talora fino a cambiare di posto nella scala elettromotrice. Fatto notevole di cui molto opportunamente si valse per confermare la proposizione di Volta, che un tenue grado, anzi una piccolissima differenza nello stesso grado d' ossidazione basta per rendere eterogenei nel senso elettrico due parti dello stesso metallo; e prese pure dallo stesso fatto l' occasione di indicare nella ossidazione dell' elemento elettro-positivo una delle cause del fenomeno dello scemare tanto rapidamente l' energia delle pile nei primi istanti in cui si pongono in azione, quando il

Digitized by Google

conduttore liquido sia un acido allungato. Riguardo poi alle azioni fisiche, essendosi limitato alle termiche ed alle elettriche, scoprì che l' incremento di temperatura od in una coppia od in uno de' suoi elementi, giovando ad una più rapida circolazione dell' elettrico, aumenta la facoltà elettromotrice assoluta e non la relativa; e vide quanto fino allora era passato inosservato, vide cioè l' elettrotismo dei conduttori alterato dalla stessa elettricità. Scoperta questa fecondissima in applicazioni, e dalla quale il Marianini trasse una bellissima e non ipotetica teoria della pila di Ritter, una semplice e chiarissima interpretazione della perdita e riacquisto della tensione in un elettromotore secondochè il circuito è chiuso, interrotto, o soltanto rallentato, e l' altra scoperta pur tutta sua degli effetti chimici prodotti dalle correnti faradiane.

Soggetto di nuovo studio divennero pel Marianini le ricerche sperimentali sulla conducibilità dei liquidi per l' elettrico. Tema delicatissimo, anche adesso oltremodo difficile pel fatto rilevato dallo stesso Marianini, che i fenomeni relativi non sono mai disgiunti dagli elettrolitici. È dal complesso di questi studi, che egli ricavò leggi ancora ignote risguardanti la temperatura, grossezza e qualità del liquido conduttore; mostrando rispetto alla temperatura che al crescere di questa cresce la conducibilità del liquido, che l' aumento è minore nei liquidi dotati di maggiore conducibilità, e che un liquido nel raffreddarsi conserva per un certo tempo conducibilità maggiore di quella, che a pari temperatura aveva prima del riscaldamento. Quanto alla grossezza, purchè alquanto notevole, trovò che la conducibilità del liquido varia nella sua inversa. Dalla qual legge e dalle sue belle esperienze sull'aumento di forza, che avviene in un elettromotore semplice, allorchè se ne accresce la superficie bagnata dell' elemento elettro-negativo trasse la vera ragione del fenomeno fino allora inesplicato dalla maggior energia delle pile alla Novellucci od alla Wollaston in confronto di quella degli elettromotori ordinari. Intorno poi alla natura del liquido egli rinvenne, che l' acqua quanto più pura è tanto meno conduttrice, che gli alcali, gli acidi, i sali in essa disciolti

Digitized by Google

ne accrescono la conducibilità giusta rapporti numerici, che egli stesso per 50 conduttori consegnò in apposita tabella. Ultimo risultato di tali esperimenti fu il fatto nuovissimo della conducibilità comunicata all' alcool (liquido assai meno conduttore dell'acqua) da alcuni sali e composti organici in esso disciolti. Fenomeno singolare, che a parere del Matteucci meriterebbe di essere debitamente variato ed esteso.

Luigi Brugnatelli nel 1800 aveva annunziati gli effetti della corrente voltiana di trasportare metalli, e di scomporne i sali precipitandone e fissandone il radicale sovra altri metalli; fenomeni coi quali dischiuse la via a quella scienza ed arte amirabile detta di poi elettro-metallurgia. Queste proprietà della corrente dal 1825 in poi furono in pubblico ed in privato applicate dal Marianini sia per cuoprire di rame monete d' oro e d' argento, sia ancora per fissare sostanze metalliche conformate a scrittura o disegno sugli stessi metalli, sulla carta, sui tessuti vegetali, e sulle membrane animali. Cosicchè se egli non distratto da altri studi avesse potuto accordare un poco più di attenzione all' arte, invece di precursore del Jacobi, sarebbe indicato quale inventore della Galvanoplastica, siccome lo fu della Elettrografia. In qualunque maniera resterà pur sempre a lui il merito e di avere adoperato in queste nobilissime arti con metodo fra tutti pregevolissimo per facilità e semplicità, e di avere resi più agevoli e certi i procedimenti per arrivare alle magnifiche apparenze metallocromatiche del Nobili.

Dal Galvani, dal Volta al 1828 i fenomeni relativi all' azione dell' elettricità sulla rana si riducevano a scosse operantisi al chiudersi ed interrompersi del circuito elettrico. Il Marianini, primo a ripigliare lo studio di questo argomento, fu anche il primo ad arricchire la scienza di fatti nuovi e leggi capitali. Dimostrò dapprima, che le scosse della rana all' interrompersi del circuito non potevansi attribuire, come il Volta aveva supposto, a retrocessione dell' elettrico per la via dell' elettromotore; che tali contrazioni sono analoghe a quelle prodotte da una corrente contraria; che

Digitized by Google

la loro energia cresce colla durata della chiusura e colla resistenza del circuito; che per ottenerle non è sempre necessario interrompere, bastando sviare la corrente; che infine per la riuscita delle scosse è affatto indifferente che all'invasione della corrente le fibre animali sieno o no contratte. E per legare tutti questi fenomeni ad uno solo principio suppose, o che l'elettrico naturale dei nervi spostato dall'invasione della corrente ripigliasse rapidamente lo stato primiero al cessare di questa, o che l'elettrico del piliere trattenuto e condensato negli organi del moto retrocedesse all'interrompersi del circuito. Ingegnosa ipotesi, favorita da molti altri fenomeni elettro-fisiologici, e specialmente da quello delle alternative voltiane del perdere i muscoli tormentati lungamente da una corrente l'attitudine a scuotersi per l'azione istantanea di questa conservando invece la disposizione a scuotersi per la corrente contraria.

Disceso poi da queste generalità a studi più particolareggiati il Marianini fu ancora il primo a distinguere le contrazioni muscolari, o come egli diceva idiopatiche, dalle nervee o simpatiche. E deplorando che in allora la fisiologia non sapesse indicare reattivo atto o a distruggere o ad ammortizzare l'azione nervea, e mettere così il fisico in grado di agire direttamente sui muscoli, riuscì nullameno a dimostrare che, qualunque sia la direzione della corrente relativamente alle fibre muscolari, queste non mancano mai di scuotersi; e che, trovandosi le ramificazioni nervose a tutte le profondità dell'organismo, una corrente condotta per un muscolo, invadendo simultaneamete diramazioni nervee seconda e contro il loro andamento, doveva produrre, come infatti produceva, scosse idiopatiche tanto al chiudersi che all'aprirsi del circuito.

Lo studio delle contrazioni simpatiche condusse poi il Marianini alle famose e difficilissime sue esperienze sulla rana viva. Sottoponendo all'azione della corrente uno di questi animali preparato, o cogli arti inferiori congiunti al tronco unicamente coi nervi crurali, o collo scuoprire soltanto uno di questi nella sua

Digitized by Google

parte superiore, egli osservò, che quando la corrente era diretta lungo i nervi nel senso delle loro diramazioni al chiudersi del circuito la rana si scuotea, ed all'aprirsi emetteva un grido forte e lungo con tutta la forza del petto, si contorceva e si sollevava sugli arti anteriori, mentrechè durante tali spasimi gl'inferiori restavano inattivi. Quando poi si invertiva la corrente invertivansi ancora i fenomeni. Dai quali esperimenti egli derivò quelle leggi, che gli onesti Alemanni dicono ancora del Marianini, e cioè, che quando il fluido elettrico invade i nervi di un animale questo prova una sensazione all'aprirsi od al chiudersi del circuito elettrico, secondochè la corrente è diretta nel senso delle diramazioni nervose od in senso contrario.

La quale scoperta qualificata grande dal Bequerel, celebrata dai fisici, fu occasione alle altre del Nobili, del Grimelli, del Matteucci; ebbe così per effetto di promuovere il risorgimento e di divenire il punto di partenza degli studi e delle esperienze posteriormente intraprese, e finora continuate sulla elettricità animale, Ebbe ancora per conseguenza il principio di meno vaga e più razionale applicazione della elettricità alla cura delle paralisi. Applicazione cui il Marianini indefessamente attese si può dire fino agli ultimi di vita; sicchè il Matteucci lo designò il primo fisico, che abbia studiato il soggetto con attenzione, e che abbia restituita la sanità a paralitici mediante l'elettricità. I miei studi estranei a quest'argomento non mi consentono di porre in chiaro la importanza per la scienza di queste applicazioni sulla umanità inferma. Solo dirò che il Marianini seppe derivare da questo genere di studi leggi e fenomeni nuovi; fra cui mi è sembrato degno di speciale ricordanza il prodursi periodicamente in paraplegiaci trattati colle scosse una scossa più sensibile delle altre, e trattati colla corrente, una contrazione dopo un certo tempo dalla sua invasione; la diminuzione e talvolta anche la mancanza di questi effetti osservata nei giorni umidi e da lui attribuita ad imperfetto isolamento dell'elettromotore; l'accertato uso vantaggioso delle scosse elettriche nello stato paralitico, della corrente nel convul-

Digitized by Google

sivo; e lo stabilito criterio per riconoscere dalla presenza e mancanza del bagliore prodotto da una corrente che scorra per l'occhio, se una cecità sia prodotta da vizio o degli umori o dei nervi dell'organo visivo.

Nei nostri concetti e raziocinii sugli agenti naturali ci è forza usare continuamente di ipotesi, e convertirle in teoria, allorchè fatte idonee alla interpretazione del maggior numero di fenomeni. Questi simboli nel loro ufficio somigliano molto al metodo di falsa posizione dei matematici; e quindi se per non lasciare l' intelligenza affatto sbrigliata, o soverchiamente captiva, debbono adoperarsi con particolare accorgimento, per non cadere poi nel pericolo di inevitabile confusione e di simultaneo regresso, debbono cambiarsi e sostituirsi il meno possibile, e solo quando per fatti incontestati sia fatta palese l' insufficienza degli uni e l' attitudine degli altri alla interpretazione dei fenomeni. Seguace di questa regola il Volta elevò sulle ruine del galvanismo la mirabile dottrina dell' elettricità di contatto. Altrettanto però non sembra abbiano fatto quei fisici, che lusingati dalle attrattive di far dipendere i fenomeni di contatto dall' azione di forze chimiche, tentarono di sostituire alla teoria voltiana l'altra conosciuta di poi sotto il nome di teoria chimica della pila.

La relazione riscontrata dal Volta, dal Saussure e da altri fra l' elettricità e le azioni chimiche fece pensare a taluno, che i fenomeni elettrici tutti sieno l' effetto delle chimiche metamorfosi che avvengono al contatto delle molecole dei corpi. Ma fatto riflesso, che l' elettricità prodotta dall' attrito, dalla pressione, dalla sfaldatura, dalle pile termo-elettriche di solo oro, o di solo platino, dalle correnti indotte dalle calamite o da altre correnti dipende unicamente da azioni meccaniche, o fisiche, il tentativo di derivare l' elettricità dalle azioni chimiche dovette restringersi, come in effetto si restrinse ai soli fenomeni della voltiana.

L' avere osservato, che in un elettromotore di prima classe in azione uno degli elementi metallici è sempre intaccato dal conduttore liquido, che l' intensità dell' effetto cresce al crescere la

Digitized by Google

differenza dell' azione chimica sui due metalli, che la corrente si dirige nel liquido conduttore del metallo il più intaccato al meno, condusse alcuni fisici a supporre, che la sede della forza elettromotrice nella coppia voltiana idro-metallica sia non nella superficie di contatto dei conduttori di prima classe, ma sibbene in quella del conduttore liquido col metallo più intaccato. In questa teoria adunque tutto succederebbe come nella voltiana; salvo che il metallo, che nella coppia voltaica fa da componente elettro-negativo, nella nuova teoria funge l' ufficio di conduttore dell' elettricità sviluppata dall' azione chimica del liquido sull' altro metallo della coppia. Considerata in questa maniera l' essenza delle due teorie, sembra fosse stato indifferente l' adottare o l' una o l' altra; anzi, in ossequio alla tendenza di diminuire per quanto possibile il numero degli agenti naturali, pare fosse stato più utile accordare la preferenza alla nuova. Ma è poi dimostrato che questa si presti al pari della voltiana alla spiegazione di tutti i fenomeni degli elettromotori? Questo il punto che meritava di essere rischiarato; questa la questione che diede origine ad una divergenza profonda nelle opinioni dei fisici, ad una lotta energica e memorabile; nella quale campeggiarono fautori della teoria chimica Fabbroni, Del Negro, Nobili, Fusinieri, Matteucci, Parrot, Wollaston, Faraday, Bequerel, De la Rive; difensori costanti della voltiana, Configliacchi, Marianini, Baccelli, Zamboni, Grimelli, Pianciani, Biot, Davy, Berzelius, Pfaf, Ohm, Fechner, Poggendorf. Campioni nella lotta il De la Rive ed il Marianini: questi consegnò l' ampia e stupenda difesa della teoria voltaica in sei celebrate memorie; dove argomentando colla usata sagacia pose a riscontro le due teorie, e con esperimenti concludentissimi riconobbe insufficiente la chimica, inconcussa quella del contatto.

Ed infatti incominciando dai fenomeni di tensione, egli ripetè l' esperimento dei dischi conjugati nel vuoto pneumatico appositamente disseccato, ed ottenne all' elettrometro una tensione maggiore, che nell' aria libera. Se l' azione chimica fosse la causa del fenomeno il risultato doveva essere contrario. Che dire poi del

Digitized by Google

fatto, che la tensione nel vuoto si conservava identica alla precedente ancora quando i dischi mediante vernice coibente venivano quasi totalmente sottratti dall' azione del poco d' aria residua? Sarebbe mai da ammettersi che l' effetto di una forza scemi col suo crescere, o reciprocamente?... Ma proseguiamo. I chimici attribuiscono la tensione che si ottiene nell' esperimento fondamentale del Volta all' azione prodotta sul metallo positivo dalla umidità delle mani. Questa opinione fu facilmente combattuta dal Marianini con moltissimi esperimenti, tra cui sembrami decisivo il seguente. Preso un condensatore di Pfaf, coi piatti l'uno d' argento e l'altro di zinco, li toccò simultaneamente con due piastre o tutte e due d' argento o tutte e due di zinco; giusta la teoria chimica non si doveva conseguire carica alcuna; secondo la voltiana invece carica negativa nell' argento, positiva nello zinco. L' elettrometro diede ragione ai voltiani. Toccò poscia li piatti suddetti con altre due piastre l' una d' argento e l'altra di zinco, in modo, però, che nel contatto i metalli omonimi fossero o dalla medesima parte od alternati. Secondo i chimici in entrambi i casi lo zinco doveva essere positivo, e l' argento negativo; secondo il Volta nessuna tensione nel primo caso; e nel secondo tensione doppia di quella osservata nei due primi esperimenti. Anche questa volta l' elettrometro confermò le previsioni dei voltiani.

Queste esperienze, nelle quali patentemente si conseguiva la tensione elettrica col solo contatto, indipendentemente da ogni azione chimica, scossero assai la nuova teoria, e seminarono la discordia nel campo de' suoi seguaci. Il Marianini pago dei risultati conseguiti poteva considerare chiuso il dibattimento, e vinta la causa. Egli con esperienze dirette ed indirette aveva confermata l' esistenza dell' elettricità di contatto; gli altri fenomeni di tensione e di corrente degli elettromotori ne divenivano conseguenza necessaria. Convinto tuttavia, che se l' ipotesi difesa era l' espressione del vero non doveva essere contraddetta da alcun fatto, con animo fidente estese il campo delle sue indagini, e riuscì a più cospicuo successo. Dimostrata sull' elettrometro, che l'elettricità di contatto

Digitized by Google

di due conduttori metallici era identica a quella degli stessi conduttori formanti una coppia voltaica con un liquido, argomentò che l' elettricità della coppia non poteva derivare dall' azione chimica del liquido sui due metalli, giacchè si avrebbe dovuto supporre che la differenza di quest' azione fosse tale da produrre sempre quella stessa tensione, che si osserva nel contatto reciproco dei medesimi due metalli. E come mai immaginare, che le chimiche azioni esercitate da qualunque liquido sopra uno dei metalli della coppia sieno a differenza costante con quelle che gli stessi liquidi esercitano sull' altro metallo? Ben si vede che è il sistema che esige tanto. Ma allorchè non si è nel vero giunge il momento delle contraddizioni; ed il Marianini lo fece sorgere quando mostrò che la tensione dovuta al contatto dei soli metalli era identica a quella della coppia, ancorchè ognuno dei metalli pescasse in liquido diverso; quando mostrò costante la tensione ai poli di un elettromotore, qualunque fosse la natura del suo conduttore liquido; quando argomentò impossibile l' accordare il fenomeno della tensione costante ai poli coll' azione continuata del liquido sui metalli. Al De la Rive poi, che aveva trovato l' accordo nella ipotesi che le due elettricità si riunissero e neutralizzassero per mezzo della pila, e che il grado di tensione ai poli dipendesse dalla maggiore o minore resistenza della pila al loro passaggio, rispose di non avere mai potuto ottenere alcun segno delle sue contro-correnti, e di non avere mai osservato cangiamento alcuno nella tensione dei poli coll' aumentare la resistenza nell' interno dell' elettromotore. Ed infine all' esperimento con cui Faraday ottenne la scintilla ponendo in grande prossimità i punti estremi dei fili metallici attaccati a due piastre eterogenee immerse in liquido buon conduttore, il Marianini diede pur facile spiegazione, sia col ricordare che la tensione poteva provenire dalla eterogeneità delle piastre in contatto del liquido; sia ancora perchè (come il Volta avea supposto ed egli pel primo confermato) lo sbilancio elettrico di contatto succede ancora quando i conduttori si trovano a piccolissima distanza.

Digitized by Google

Dai fenomeni di tensione passando a quelli di corrente il Marianini con varie esperienze, specialmente colla coppia platino-oro immersa nell' acido nitrico purissimo, ottenne il flusso elettrico indipendentemente dall' azione chimica. Attribuì ad alterazioni nell' elettrotismo e la corrente che si ottenne da due pezzi dello stesso metallo accoppiati, ed immersi in un medesimo liquido, e la rapida scomparsa e fin'anco l' inversione della corrente secondo la natura del liquido conduttore in cui s' immergono i metalli della coppia. Quando poi fece che questi pescassero in liquidi eterogenei, moltissimi furono i risultati contraddicenti alla nuova teoria; e fra questi notevolissimo, che la corrente di una coppia, formata di due metalli e di due liquidi eterogenei aventi azione chimica su uno soltanto dei due metalli, producesse la stessa deviazione sull' ago di un galvanometro, qualunque dei liquidi fosse quello in cui pescasse il metallo più intaccato. Ricordando infine ai fautori della teoria chimica, che secondo il principio di Volta la forza elettromotrice agisce ancora al contatto dei conduttori solidi coi liquidi, egli diede facile spiegazione dell' altra esperienza, colla quale il Faraday aveva ottenuta la corrente senza che gli elementi solidi della coppia fossero ad immediato contatto. Se a tale complesso di esperimenti e a tanta importanza di risultati si aggiunge, che uno fra i primi legislatori e difensori dell' elettrochimica, il Bequerel, ha veduto dei casi di corrente senza azione chimica, che altrettanto osservarono il Nobili, il Matteucci, il Poggendorff, ed altri; che anche adesso, dalla Germania principalmente, spesso vengono annunziate esperienze di elettricità sviluppata col solo contatto indipendentemente da qualunque azione chimica; fa d' uopo concludere col Marianini, che la teoria del contatto è ancora inconcussa, e che non è vero quanto troppo leggermente fu detto da alcuni Fisici, che il Volta pervenne alla scoperta della pila partendo da un principio falso. Dissi inconcussa ancora la teoria del contatto, giacchè il Marianini ed altri nel difenderla non intesero di considerarla l' unica ipotesi capace di prestarsi all' interpretazione dei fenomeni della pila; ma sol-

Digitized by Google

tanto che in confronto della chimica essa deve essere la preferita. Anzi lo stesso Marianini ammetteva che nel progresso delle teorie relative ai fenomeni molecolari forse la scienza sarebbe pervenuta a comprendervi anco gli elettrici. Ed infatti le molteplici correlazioni trovate nei fenomeni degli agenti naturali, ed i progressi recenti rapidissimi della termo-dinamica sono per verificare la previsione; e forse, non è remoto il momento in cui l' elettricità di contatto si potrà considerare la risultante delle vibrazioni atomiche dei corpi che si toccano o sono prossimi a toccarsi.

Lo Schweiger aveva inventato il galvanometro moltiplicatore; il Nobili lo aveva reso il più squisito elettroscopio; quando il Marianini riflettendo, che fra l' intensità di una corrente appena capace di movere l' ago astatico del Nobili, e quella di un' altra che muova l' aparato oerstediano vi è una gradazione pressochè indefinita, ne ideò e costruí uno suscettibile di maggiore o minore sensibilità secondo il volere di chi esperimenta. Le caratteristiche del galvanometro Marianini sono: 1.° che tutti i tratti del filo passanti sull' ago s' incrocicchiano nel mezzo, disposizione che per la legge trovata dal Biot e Savart rende a pari condizione lo strumento più squisito; 2.° di poterne moderare la sensibilità rendendolo facilmente semplice; semi-moltiplicatore, o moltiplicatore, e perciò atto ad indicare l' energia di qualunque corrente continua; 3.° di potere ridurre due o più di tali strumenti a grado eguale di sensibilità. Ma con un galvanometro, quand' anche il più sensibile, si soddisfa poi a quanto la scienza richiede intorno alla esplorazione delle correnti? Se si può rispondere affermativamente per le correnti rapide e continue, quali le voltaiche, le indotte, le termo-elettriche, altrettanto non si può asserire per le lentissime delle pile zamboniane, e le istantanee dei coibenti armati. Nessuno apparecchio conoscevasi in allora atto a segnalarne l' esistenza, ed indicarne l' energia; fu il Marianini che provvide al difetto inventando nel re-elettrometro l' indicatore, il microscopio di qualunque corrente istantanea e continua.

Digitized by Google

Il nuovo strumento è semplicissimo; è formato soltanto di un cilindro di ferro circondato da elica elettro-dinamica, e collocato sopra di una bussola galvanometrica in direzione ortogonale a quella dell' ago calamitato, di guisa che le azioni attrattive e repulsive fra i poli dell' ago e quelli che si generano nel cilindro dal passaggio di una corrente per l'elica danno origine a quattro forze tutte tendenti a deviar l' ago nel medesimo senso. La squisitezza cui puossi ridurre il re-elettrometro è tale da poter indicare parecchi residui successivi di una grossa giarra di Leiden, che colla sua scarica era stata incapace di muovere l' ago astatico del più sensibile fra i galvanometri del Nobili.

In possesso del re-elettrometro il Marianini estese lo studio della energia delle correnti dimostrando, che l' intensità delle istantanee cresce al diminuire della resistenza del conduttore della scarica, ed al crescere la tensione e capacità del coibente armato, comunque perfetto od imperfetto sia il conduttore da attraversare; scuopri le derivate e le leggi di derivazione delle correnti istantanee; e dimostrando che queste si suddividono e percorrono simultaneamente tutte le vie perfettamente od imperfettamente conduttrici che a loro si presentano, distrusse il pregiudizio grave che fra due vie egualmente conduttrici esse preferiscano la più breve.

Nel 1831 Faraday col galvanometro aveva scoperta l'induzione Volta, e magneto-elettrica; nel 1837 il Marianini col re-elettrometro scoprì quell' altra, che per analogia chiamò leido-elettrica, e dimostrò che dessa ha luogo comunque i conduttori inducenti ed indotti sieno metallici e non metallici; che le correnti indotte ponno diventare le inducenti di altre correnti; che la corrente indotta dalla scarica di un coibente armato è diretta se il coibente ha molta capacità e la carica non sia troppo debole, ed inversa nel caso contrario; che indebolendo gradatamente la conducibilità del conduttore inducente si arriva sempre a conseguire da un coibente armato, di qualunque capacità e carica, una corrente indotta, diretta nel senso di quella prodotta da un coibente armato di piccola capacità; che infine a pari circostanza l' intensità delle

Digitized by Google

correnti indotte varia, ma non in proporzione della capacità e della tensione dei coibenti dalla cui scarica esse sono generate. Per ispiegare poi come avvenisse che le correnti indotte avessero a differenza delle faradiane una direzione ora eguale ed ora contraria a quella delle istantanee induttrici, ricorse alla sua ipotesi o dello spostamento o della condensazione dell' elettrico negli organi animali; e visto che questa potevasi estendere ai fenomeni dell' induzione faradiana argomentò di comprendervi ancora quelli della leido-elettrica, coll' ammettere che le due correnti diretta ed inversa dovuta all' induzione di una corrente istantanea, per la somma celerità colla quale si succedono, producono quell' effetto, che corrisponderebbe alla loro esistenza simultanea nel circuito indotto.

Da esperienze proprie e da quelle di Savary avendo il Marianini veduto che la magnetizzazione del ferro re-elettrometrico è dovuta ad una specie di induzione, col metodo offerto dallo stesso re-elettrometro intraprese gli studi, che il condussero alla compilazione delle sue celebrate memorie sull' azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee. Fu quivi che egli consegnò le analogie fra l' azione inducente e la magnetizzante di queste correnti; le quali appunto discesero dal fatto, che la magnetizzazione del ferro cresce colla tensione e diminuisce col crescere la capacità del coibente armato. Fu pure in quelle memorie, che il Marianini dimostrò le notabili proprietà, che il ferro calamitato da una corrente, demagnetizzato che sia, diviene più suscettibile di essere magnetizzato nello stesso senso, e meno nel contrario; che l' aumento di tale suscettività scema per magnetizzazioni successive, ed è eguale al decremento della suscettibilità a calamitarsi nell' altro senso; che ferro od acciajo magnetizzati da correnti istantanee si comportano fra loro, come nelle calamitazioni ordinarie; che le magnetizzazioni di cilindri di ferro d' eguale lunghezza crescono col diametro, ma in ragione minore della diretta; e che per conseguenza aumentandone la grossezza si arriva sempre al fenomeno singolare della magnetizzazione minore in un cilindro di diametro

Digitized by Google

maggiore, e tanto più presto quanto minore è la tensione e maggiore la capacità del coibente armato; che la magnetizzazione di un fascio di fili di ferro o di acciajo è maggiore di quella assunta da un solo cilindro di eguale lunghezza e massa, crescendo la differenza col numero dei fili. Penetrando maggiormente nel laberinto di questi fenomeni, visto che la magnetizzazione di un involucro cilindrico formato con fili di ferro o di acciajo riusciva maggiore di quella assunta in pari circostanza dagli stessi fili riuniti in fascio, e che di più la magnetizzazione dell' involucro di poco si aumentava coll' insinuarne il fascio nella cavità; da questo esperimento e dalla proprietà dei corpi magnetici d' indebolire l' energia delle calamite vicine derivò la ragione del fenomeno della magnetizzazione del fascio minore della somma di quelle de' suoi elementi. Dallo stesso esperimento poi, cambiando il ferro degli involucri in altro metallo, ottenne pure diminuita la magnetizzazione del ferro; e tanto più quanto maggiore si faceva il diametro, la spessezza e la conducibilità dell' involucro. Fenomeni questi, le di cui circostanze debitamente variate passo a passo condussero il Marianini a quella memorabile e splendidissima dimostrazione, colla quale argomentò esserne causa una corrente d' induzione, che nasce nell' involucro in senso contrario della induttrice.

Tralasciando di indicare tanti altri fatti osservati dal Marianini in relazione a questo argomento non posso preterire, che partendo dal fenomeno delle variazioni di suscettibilità che si producono nel ferro, privandolo della polarità magnetica con magnetizzazioni contrarie, dimostrò sperimentalmente nel ferro così preparato la coesistenza di due sistemi magnetici opposti equivalenti ed indipendenti; componendo così quella teoria da lui detta del magnetismo dissimulato, che gli servì di guida alla spiegazione del fenomeno ed alla risoluzione di altri importanti quistioni di magnetismo.

Omettendo pure di parlare di altri argomenti, che furono soggetto degli studi sperimentali del Marianini, concedetemi di chia-

Digitized by Google

mare per una volta ancora l' attenzione vostra sul fatto da lui osservato delle bolle comuni di sapone; le quali galleggiando per alcuni secondi sull' acido carbonico visibilmente crescono a poco a poco di volume, ed anche di peso specifico fino a discendere nel fondo del vaso. Fenomeno le di cui circostanze accuratamente studiate lo condussero sui primi del 1843 ad introdurre nella fisica molecolare la teoria di una endosmosi gazosa dell' acido carbonico attraverso la pellicola della bolla, endosmosi analoga a quella che il Dutrochet aveva trovato pei liquidi.

Nello svolgere, o Signori, il quadro della splendida carriera scientifica del Marianini tentai di rassegnare per sommi capi le invenzioni e le scoperte delle quali il suo genio potente dotò la fisica. Ora, conformandomi a lodevole costumanza, dirò brevemente dei casi principali di sua vita pubblica e privata.

Il Marianini nacque a Zeme presso Mortara nel giorno 5 Gennajo 1790 da Giovanni Battista medico condotto in quel paese, e da Lucia Anselmi. Fatti i primi studi sotto la direzione e lo insegnamento del padre, tredicenne intraprese in Pavia il corso di Giurisprudenza, conseguendone con onore la laurea nel 1807. Dopo tre anni circa infastiditosi della pratica legale si avviò per lo studio della medicina; ma vi durò per poco, essendogli riuscito insopportabile il ribrezzo delle sezioni anatomiche. Perdute così le mete prefisse, e premendogli di sollevare il padre dal carico del suo mantenimento si decise di ripetere privatamente la fisica e la matematica. Penosissimo tirocinio in cui perdurò fino al 1817; quando per un caso, di cui reputo opportuno narrare le particolarità, egli fu collocato nella via, per la quale salì in tanta fama. Allorchè incominciò lo studio in Pavia il Volta professava ancora in quella Università; e la smisurata sua rinomanza vi attraeva stuolo numerosissimo di giovani provenienti da varie parti dell' Europa. Il Marianini condotto dalla curiosità comune volle vedere ed udire l' inventore della pila; e ne restò tanto affascinato, che prese l' abitudine di rimanere nell' anfiteatro fisico parecchie ore dopo le lezioni, e così seguire più da vicino il Volta nel pro-

Digitized by Google

cedimento delle esperienze, e nelle dilucidazioni che su di esse porgeva. L' illustre vegliardo, a cui non erano sfuggite le frequenze del giovanetto, si compiaceva della curiosità sua intelligente, e giovandosi opportunamente della sua assistenza trasfuse in lui i germi di quell' arte difficilissima di esperimentare, nella quale egli fu maestro sovrano. Il Marianini dovette a questa impressione favorevole, ed alla buona prova successivamente fatta nel privato insegnamento, che il Volta (valendosi di un privilegio della Università) lo nominasse Aggiunto alla Cattedra di Fisica e di Matematica elementare. Incarico questo di cui bene a ragione egli si tenne onorato e contento, e pel quale consolidandosi nella via verso cui sentivasi pienamente inclinato, potè infine dissipare dall' animo le angustie patite di un' avvenire incerto. Poco dopo infatti, cioè nel 1821, vinto il concorso per la Cattedra di Fisica e Matematica vacante nel Liceo Veneto, passò Professore in quella Venezia divenutagli poi carissima per tanti titoli, e specialmente per essere stato il teatro delle sue prime scoperte. Là professò fino al 1836, quando per la morte del Baccelli fu con sapiente consiglio chiamato dal Governo Estense a succedergli nella Cattedra di Fisica sperimentale del nostro splendido Ateneo. E qui, come a Venezia circondato dalla reverenza e dall' affetto pubblico allargò la propria rinomanza con nuove invenzioni e scoperte, e con maestria e lucidezza tutta sua propria condusse nei recessi più reconditi della scienza una gioventù intelligente, rispettosa e lieta di udire i dettati del continuatore di Volta.

Se non chè l' età avanzata e le fatiche lungamente sostenute avendogli reso oltremodo gravoso il peso dell' insegnamento, il Marianini cercò di conseguire il desiderato riposo. Ma per iniziativa e proposta degna dell' illustre Fisico e Fisiologo, che nel 1859 sovraintendeva al pubblico insegnamento, il Governo delle Provincie Modenesi emulando l' esempio dato da Napoleone I riguardo a Volta, ed assecondando il giusto desiderio del Fisico insigne lo esonerò dall' insegnamento obbligatorio; e nello stesso tempo a maggior decoro di questo Ateneo volle che a tanto luminare della

Digitized by Google

scienza fosse conservato l' uso del Museo, e riservata la facoltà di fare lezioni quando gli piacesse. Così con savio e delicato pensiero rimeritato il Marianini, poco stante si aggiunse ad allietarlo la nomina di successore desideratissimo.

Nè mancarono al Marianini onorificenze di Principi e di Governi; delle quali niuna più appropriata della Croce del Merito Civile di Savoja conferitagli nel 1840 dalla Maesta di Re Carlo Alberto il Magnanimo. Lo ebbero caro ed onorato i dotti. Fu scritto il suo nome con reverenza nelle principali Accademie d' Europa; principalissima la Società dei XL di cui fu acclamato Presidente, e l' Istituto di Francia, che lo volle dei Sei Membri Corrispondenti per la Sezione di Fisica. E Modena nostra volle il suo nome inscritto nel Patriziato; e lui il primo Comizio popolare del 1859 elesse al Consiglio Comunale. Onori cittadini, che al venerando Vecchio sortirono carissimi.

Tale, o Signori, fu Stefano Marianini, cui dopo lunga ed operosa vita nel 9 Giugno 1866 antico morbo mutato repente in acuto tolse alla patria, alla scienza, ai colleghi. *Interprete dell' universale cordoglio il Municipio Modenese provvide, perchè alle spoglie mortali dell' illustre defunto fosse intanto tributato quell' onore, che la ristrettezza del tempo e le attuali circostanze consentivano, riserbando loro più splendida sede in quel Panteon, che nella nostra Necropoli sarà elevato alla memoria degli uomini, che illustrarono il nostro paese.*

Il Marianini fu giusto ammiratore del merito altrui, adulatore di nessuno; tutelò e difese con energia i diritti a lui affidati, e seppe conciliare la naturale bontà coll' indole modesta ed indipendente. Sinceramente religioso, padre e marito esemplare, fu sovente commosso da lutti domestici irreparabili; indulgente e facile colla gioventù, degli studenti amorevolmente sollecito, intese costantemente all' incremento della scienza, al decoro della patria; onde giustamente il Matteucci lo salutava *bello esempio alla gioventù studiosa, gloria imperitura della nazione italiana.*

Digitized by Google

ELENCO

DELLE MEMORIE SCIENTIFICHE

DEL PROF. STEFANO MARIANINI

1. Sul rapporto che esiste tra l' energia degli elettromotori ed i loro effetti sugli aghi calamitati; memoria letta all'.Ateneo Veneto il 20 Marzo 1823 *(Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti dei Professori Brugnatelli, Brunacci e Configliacchi - Decade II, T. VIII).*
2. Saggio di esperienze elettrometriche — Venezia, Tipografia Alvisopoli 1825 — *(Annales de chimie et de physique. Octobre* 1826 *).*
3. Sulle pile secondarie di Ritter; memoria letta alla sessione dell' Ateneo Veneto il 16 Marzo 1826. *(Giornale sudd. di fisica, chimica, etc. Decade II, T. IX. - Annales de chimie, et de physique. Mais* 1828 *).*
4. Sulla perdita di tensione che soffrono gli apparati elettromotori quando si tiene chiuso il circuito, e sul riacquistare ch' essi fanno la tensione primitiva quando si sospende la comunicazione fra i poli; memoria letta alla sessione dell' Ateneo Veneto il 10 Maggio 1827. *(Giornale sudd. di fisica, chimica, etc. Decade II, T. X. - Esercitazioni scientifiche e letterarie dell' Ateneo Veneto. T. I. - Annales de chimie, et de physique. Août* 1828 *).*
5. Descrizione di un galvanometro moltiplicatore letta all'Ateneo Veneto nell' Agosto 1826. *(Esercitazioni scientifiche e letterarie sudd. T. I. - Bibliothèque Universelle de Genève* 1827 *).*

Digitized by Google

6. Memoria sopra la scossa che provano gli animali nel momento, che cessano di far arco di comunicazione tra i poli di un elettromotore, e sopra qualche altro fenomeno fisiologico dell' elettricità. Venezia Tipografia Alvisopoli 1828. *(Annales de chimie, et de physique, Mars* 1829 *)*.
7. Sopra la teoria della pila. Memoria I.ª letta all'Ateneo Veneto il 22 Maggio 1828. *(Memorie della Società Italiana dei XL residente in Modena. T. XX, parte fisica)*.
8. Sopra un nuovo fenomeno elettrico, il quale spiegasi più facilmente coll' ipotesi frankliniana che non colla simmeriana. Lettera al Sig. Cav. Antinori, Luglio 1829. *(Antologia di Firenze* 1829 *)*.
9. Mémoire sur une nouvelle analogie entre la propagation de la lumière et de l' électricité. *(Annales de chimie et de physique; Octobre* 1829 *)*.
10. Mémoire sur un phénomène phisiologique produit par l'électricité. *(Bibliotèque Univ. de Genève T. LXII,* 1829. - *Annales de chimie, et de physique, Mars* 1830 *)*.
11. Sopra la teoria chimica degli elettromotori semplici e composti. Memoria II.ª Venezia Tip. Alvisopoli 1830. — *(Annales de chimie, et de physique, Septembre et Octobre* 1830 *)*.
12. Lettre adressée au doct. Fusinieri par le prof. Marianini sur l' opuscole intitulé: Observations de M.r Ch. Matteucci sur la contraction qu' éprouvent les animaux au moment où l' on interrompt le circuit électrique dans le quel ils sont placés. *(Bibl. Univ. Août* 1831. - Un estratto negli *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto, T. I.* 1831).
13. Memoria sopra le scintille eccitate per entro i liquidi ed attraverso della fiamma dagli elettromotori *(Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto, T. I,* 1831. - *Bibl. Univ. Septembre* 1831 *)*.
14. Memoria sopra il fenomeno che presenta un arco metallico di non eguale superficie nei suoi estremi quando serve a tradurre l' elettricità da un fluido ad un altro della stessa

Digitized by Google

natura *(Annali delle Scienze etc. T. I,* 1831. - *Annales de chimie, et de physique, Octobre* 1832 *)*.

15. Sopra un principio di azione chimica prodotta alla superficie dei metalli dalle correnti faradiane; Lettera al Fusinieri *(Annali delle Scienze etc, T. II,* 1832. *Bibl. Univ.* 1832 *)*.
16. Memoria di alcune paralisi curate coll' elettricità mossa dagli apparati voltiani, con una appendice sopra un fenomeno elettro-fisiologico *(Annali delle Scienze etc. T. III.* 1833 - *Bibl. Univ. Jouillet. Août, Septembre* 1833. - *Annales de chimie, et de physique, Décembre* 1833 *)*.
17. Nota sopra la facoltà elettromotrice del mercurio *(Annali delle Scienze etc. T. III,* 1833. - *Bibl. Univ. Décembre* 1833 *)*.
18. Memoria sopra le contrazioni muscolari ed alcune sensazioni prodotte dalle correnti elettriche, letta all' Ateneo Veneto il 4 Marzo 1833. *(Annali delle Scienze etc. T. III,* 1834 *)*.
19. Memoria sopra il fenomeno elettro-fisiologico delle alternative voltiane, letta all' Ateneo Veneto il 21 Maggio 1834. *(Annali delle Scienze etc. T. IV,* 1834. - *Annales de chimie, et de physique. Août* 1834 *)*.
20. Sopra la causa alla quale il Sig. Peltier attribuisce le contrazioni che provano gli animali quando s' interrompe il circolo voltiano di cui fanno parte; lettera all' Accademia Reale delle Scienze di Parigi *(Annali delle Scienze etc. T. V,* 1835*)*.
21. Sopra la teoria chimica degli elettromotori voltiani. Memoria III.ª *(Annali delle Scienze etc. T. VI,* 1.° *bimestre,* 1836*)*.
22. Sulla teoria degli elettromotori. Memoria IV.ª *(Memorie della Società Italiana dei XL T. XXI. Parte fisica)*.
23. Memoria sopra alcuni miglioramenti al galvanometro a filo incrocicchiato e sopra i suoi usi. *(* Veggansi le sue *Memorie di fisica sperimentale scritte dopo il* 1836, *anno primo* 1837. *Modena R. Tipografia Camerale,* 1838 *)*.
24. Memoria sopra uno strumento misuratore delle correnti elettriche istantanee e non istantanee e sopra alcune analogie fra dette correnti. *(Ivi)*.

Digitized by Google

25. Sulle correnti prodotte dalla attuazione o induzione delle correnti elettriche istantanee. Memoria I.ª; correnti per induzione leido-elettrica. *(Ivi)*.
26. Memoria sulla facoltà elettromotrice relativa dei metalli che più di frequente si adoperano nello studio degli elettromotori. *(Ivi)*.
27. Memoria sulle alterazioni prodotte dalle correnti voltiane nell' elettrotismo de' principali metalli. *(Ivi)*.
28. Teoremi sui numeri; lettere due ad Uranio Sintetico delli 16 e 21 Febbrajo 1838 (Veggansi i numeri 1023, 1026 del giornale *La Voce della Verità*).
29. Sulla teoria degli elettromotori voltaici. Memoria V.ª *(Memorie di fisica sperimentale scritte dopo il* 1836, *anno secondo* 1838. *Modena* 1838).
30. Sulla teoria degli elettromotori voltaici. Memoria VI.ª *(Ivi)*.
31. Lettera del 10 Maggio 1838 al Sig. Dott. Pietro Marianini. *(Gazzetta Piemontese N.* 232 *del* 1838).
32. Sulle correnti prodotte dalla attuazione o induzione delle correnti elettriche istantanee. Memoria II.ª; di alcune circostanze che influiscono sulla intensità e sulla direzione delle correnti prodotte dalla attuazione leido-elettrica *(Memorie sudd. di fisica sperimentale anno terzo* 1839. *Modena* 1839).
33. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee. Memoria I.ª; di alcune analogie tra l' azione inducente e l' azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee. *(Ivi)*.
34. Memoria II.ª delle variazioni nella suscettibilità di calamitarsi che si osservano nel ferro ed in altre sostanze per le precedenti sofferte magnetizzazioni. *(Ivi)*.
35. Memoria III.ª delle magnetizzazioni operate dalla stessa corrente in fili di ferro o di acciajo di grossezze differenti, od in più fili insieme uniti. *(Ivi)*.
36. Nota sullo sviamento delle correnti elettriche dai conduttori metallici. *(Ivi)*.

Digitized by Google

37. Metodo di ottenere i bassi rilievi in rame senza apposito elettromotore voltaico. Lettere due al fratello Dott. Pietro Marianini *(Iride Novarese numeri* 26, 27, 28, 1840 *)*.
38. Cenno di esperimenti elettrografici. Lettera al fratello Dott. Pietro Marianini. *(Giornale letterario scientifico modenese, Agosto* 1840 *)*.
39. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche istantanee. Memoria IV.ª; della influenza degl' involucri metallici nella magnetizzazione de' ferri in essi contenuti. *(Memorie sudd. di fisica sperimentale anno quarto* 1840. *Modena* 1841*)*.
40. Memoria sui coibenti armati che si caricano da se col mutuo contatto d' un' armatura coll' altra *(Ivi)*.
41. Sopra l' azione megnetizzante delle correnti elettriche istantanee. Memoria V.ª; delle cagioni che indeboliscono la magnetizzazione prodotta in una data massa di ferro dalla corrente leido-elettrica, e specialmente di quella che proviene dalla presenza del ferro poco o nulla calamitato. *(Ivi)*.
42. Memoria VI.ª nella quale si procura di rendere ragione delle variazioni nella suscettibilità di magnetizzarsi che si osservano nel ferro qualora, dopo di essere stato magnetizzato, venga spogliato della polarità per mezzo di correnti elettriche o di altre operazioni magnetizzanti. *(Ivi)*.
43. Metodo di sperimentare la conducibilità dei liquidi per l'elettrico. *(Atti della seconda riunione degli Scienziati Italiani tenuta in Torino. - Torino* 1840 *)*.
44. Sopra un quadro frankliniano ad armature eterogenee che si carica ogni qualvolta si pongono fra loro in comunicazione metallica le due armature. *(Atti sudd.)*
45. Problema di elettrografia. Dato un disegno o uno scritto in un metallo riprodurlo sulla carta per mezzo dell' elettricità voltaica e senza fare uso d' inchiostro. *(Gazzetta Piemontese* N. 96. 1841 *)*.
46. Metodo di fare coll' elettricità voltaica impronte atte a riprodurre in rame i bassi rilievi metallici, lettera al fratello Dott. Pietro Marianini. *(Ivi, N.* 119 *)*.

Digitized by Google

47. Teorema di elettro-magnetismo *(Ivi, N. 119)*.
48. Modo di esperimentare la conducibilità dei metalli per l' elettrico. *(Foglio di Modena N. V. 1841)*.
49. Sopra la corrente che nasce in un filo metallico chiuso, quando si sospende la corrente voltaica che passa vicina e parallela ad esso. Memoria letta alla R. Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Modena nell'Adunanza del 5 Agosto 1841, ed inserita nel T. II delle Memorie della stessa Accademia. Modena 1844.
50. Sopra le correnti d' induzione volta-elettrica. *(Atti della terza riunione degli Scienziati Italiani, Firenze 1841)*.
51. Fatti risguardanti l' azione che l' acido idrodorico esercita sull' oro sotto l' influenza delle correnti elettriche *(Atti sudd.)*
52. Storia di due casi di paralisi curati coll' elettricità voltaica. *(Atti sudd.)*
53. Problemi di magnetismo. *(Albo offerto dalla R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena per le nozze di Francesco d' Austria d' Este con Adelgonda di Baviera, Modena Tipi della R. D. Camera 1842. - Gazzetta Piemontese Numero 111. 1842)*.
54. Sulle magnetizzazioni operate dalla boccia di Leida, dalla pila, e dalla calamita. *(Estratto dalla relazione dell'adunanza di Scienze della R. Accademia suddetta di Modena del giorno 14 Gennajo 1843)*.
55. Lettera al Ch. Prof. B. Bizio, ed altra al Ch. Dott. B. Veratti intorno ad un fenomeno che presentano le bolle comuni di sapone messe a galleggiare nel gas acido carbonico *(Giornale letterario scientifico modenese T. VI, Febbraio 1843)*.
56. Sulle correnti derivate e sul magnetismo dissimulato *(Estratto dalla relazione dell' Adunanza di Scienze della R. Accademia di Modena del 4 Luglio 1843)*.
57. Di alcune analogie e di alcune discrepanze osservate fra le azioni magnetizzanti della boccia di Leida, della coppia vol-

Digitized by Google

taica e della calamita. *(Memorie della Società Italiana dei XL. T. XXIII. parte fisica).*

58. Lettera al Signor Pietro Buoncompagni di Modena sull' applicazione del re-elettrometro a riconoscere la direzione secondo la quale un fulmine passa per un conduttore *(Nuovi annali delle scienze naturali T. IX. Bologna* 1843 *).*
59. Sull' indebolimento che avviene nel magnetismo di un ferro quando si fa scorrere su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo, se non lo fosse, nel medesimo senso in cui già si trova magnetizzato. *(Memorie della Soc. Ital. sudd. T. XXIII. parte fisica).*
60. Ragguagli di lavori sperimentali magnetici ed elettrici presentati alla R. Accademia di Scienze etc. di Modena, Dicembre 1843.
61. Sui movimenti della trottola girante. *(Modena* 1844, *Tip. Camerale).*
62. Dei metalli diversamente intaccati dal mercurio senza corrente elettrica; lettera al Sig. Prof. di Patologia Dott. Geminiano Grimelli. *(Raccolta fisico-chimica italiana, ossia collezione di memorie originali edite ed inedite di fisici, chimici, e naturalisti italiani del Prof. Ab. Francesco Zantedeschi, Vol. I).*
63. Intorno alla elettrometallurgia originale italiana, e specialmente intorno alla metallocromia elettrica; lettere due al Prof. Geminiano Grimelli. *(Indicatore economico di Modena* 28 *Febbrajo e* 29 *Giugno* 1845 *).*
64. Sul magnetismo dissimulato e sopra alcuni fenomeni da esso derivanti. *(Memorie della Società Italiana dei XL. T. XXIII. parte matematica).*
65. Storia di una sensazione particolare che provava una paralitica quando veniva elettrizzata durante il corso mensile. *(Ivi).*
66. Di alcune paralisi curate coll'elettricità voltaica. Memoria II.ª *(Memorie sudd. T. XXIV. P. II).*

Digitized by Google

67. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee. Memoria VII.ª; influenza del conduttore liquido fatto attraversare dalla scarica della boccia di Leida nella magnetizzazione da essa prodotta nel metallo attorno al quale si fa circolare la scarica stessa. *(Ivi)*.

68. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee. Memoria VIII.ª; dell' influenza del ferro attorno a cui circola una scarica elettrica, nella magnetizzazione di altro ferro, intorno al quale circola pure la scarica medesima. *(Ivi)*.

69. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee. Memoria IX.ª; sull' influenza che nella magnetizzazione del ferro operata dalla scarica elettrica esercitano i metalli attorno ai quali si fa circolare la scarica medesima. *(Ivi)*.

70. Breve notizia delle sperienze ed indagini fatte colla boccia di Leida nel Gabinetto fisico della Università di Modena l' anno 1846, *(Gazzetta Piemontese N.* 80. 1847).

71. Sopra l' azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee. Memorie X.ª Della induzione leido-magneto-elettrica. *(Memorie della Società Italiana dei XL. T. XXV. P. II)*.

72. Sulla proprietà posseduta in particolar modo dai corpi umidi di assorbire l'elettricità degli isolanti solidi elettrizzati quando si trovano a contatto con essi. *(Ivi)*.

73. Sopra alcune fontane artificiali a getto variabile ed a getto intermittente. Lettera al Prof. Belli. Modena, Maggio 1855.

74. Dialogo sui paragrandini. *(Opuscoli religiosi, letterarii e morali T. II. Modena, Eredi Soliani* 1857).

75. Di alcune maniere di applicare l' elettricità ad una persona isolata, con avvertenze circa l' uso della boccia di Leida nello scuotere le persone, e relazione di cure eseguite coll' elettricità accumulata dalla macchina elettrica. *(Memorie della Società Italiana dei XL· T. I. Serie II)*.

Digitized by Google

76. Della cura elettrica apprestata con notabile vantaggio ad una paraplegiaca e dei fenomeni osservati nell'ultimo periodo di essa cura. *(Ivi).*
77. Sulla probabile esistenza di una nuova analogia fra l' elettricità e la luce, ossia se il fluido elettrico del Franklin abbia a riguardarsi costituito di più fluidi, i quali non posseggono le stesse proprietà. *(Ivi).*
78. Sopra alcuni fenomeni elettrici. Lettera al Dott. Namias. *(Atti dell' Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti,* 1865. *T. X. Serie III).*
79. Sopra due articoli di elettro-fisiologia. Lettera diretta al Sig. Dott. Marcello Marianini. *(Giornale Veneto di Scienze mediche T. II. Serie III.* 1865*).*

Incarichi sostenuti

Da Volta, in allora Direttore della Facoltà Filosofica presso l'Università di Pavia fu *(27 Novembre* 1817*)* nominato Aggiunto per un biennio alla Cattedra di Matematica Elementare e di Fisica presso quella Università (*).

In seguito di concorso Professore di Fisica e Matematica nell' I. R. Liceo di Venezia *(9 Giugno* 1821*).*

Bibliotecario del Liceo suddetto *(30 Settembre* 1826*).*

Offerta ufficiale della Cattedra di Fisica sperimentale nell' Università di Modena *(28 Dicembre* 1835*).*

Nomina definitiva alla Cattedra suddetta *(28 Dicembre* 1836*).*

Bibliotecario della R. Università di Modena *(10 Marzo* 1844*).*

Presidente della Classe Matematica e Filosofica della R. Università suddetta *(27 Dicembre* 1848*).* Sostenne questo incarico sino a tutto l'anno accademico 1863-64.

(*) Fu questo l' ultimo esercizio di un diritto concesso al Direttore della Facoltà. Si disse che l' Austria, dominata dai soliti sospetti, tollerasse il fatto di questa nomina per solo ossequio al Volta, e ne facesse rimostranza all' Università con dichiarazione che nell' avvenire l' uso di tale diritto sarebbe riservato al solo Governo Imperiale.

Digitized by Google

Esonerato dall' insegnamento della Fisica (*15 Novembre* 1849). Gli fu conservato il titolo di Professore Universitario con facoltà di dare lezioni di Fisica e di usare pei suoi studi sperimentali del Museo fisico dell' Università suddetta.

Presidente della Commissione incaricata di applicare il sistema metrico decimale di pesi e misure negli Stati Estensi (*27 Ottobre* 1849). Per tale ufficio, che durò circa 9 anni, dovette quasi del tutto abbandonare i suoi studi sperimentali.

N. B. Nel tempo che il Mariannini dimorò in Venezia fece parte di molte Commissioni tra le quali specialmente di quella per concorsi ai premi d' incoraggiamento all' Industria nel Regno Lombardo-Veneto, e dell' altra per l' applicazione dei parafulmini ai principali edifizi di quella Città. Anche in Modena fu membro di parecchie Commissioni tra le quali basti citare quella nel 1845 per l'applicazione dei parafulmini a parecchi edifizi militari dello Stato; quella nel 1848 per la compilazione del piano per gli studi universitari; e l' altra nel 1850 per la revisione del piano medesimo.

Onorificenze

S. M. il Re Carlo Alberto nell' occasione del secondo Congresso degli Scienziati Italiani tenutosi in Torino nel Settembre del 1840 lo nominò (*1 Ottobre* 1840) Cavaliere dell' Ordine del Merito Civile di Savoja. Dopo la Annessione dell' Emilia con R. Decreto 14 Maggio 1860 fu ammesso per questo titolo al godimento dell' annessa annua pensione.

Cavaliere dell' Aquila Estense (*31 Dicembre* 1856).

Fu conferita (*26 Marzo* 1859) a lui e discendenti per *acclamazione* la Nobiltà Modenese (onorificenza già accordata nel 1852 anche all' illustre Monsignore C. Cavedoni) onde poi nelle prime elezioni dopo il rivolgimento avvenuto nell' anno stesso gli fu affidato il mandato di Consigliere Comunale.

Cavaliere dell' Ordine Mauriziano (*11 Agosto* 1860).

Digitized by Google

Gradi Accademici

Laureato in Giurisprudenza nella Università di Pavia (20 *Giugno* 1807).

Membro ordinario dell' Ateneo Veneto (1 *Settembre* 1822).

Membro dell' Accademia degli Agiati di Rovereto (30 *Maggio* 1827).

Socio Corrispondente dell' Ateneo di Treviso (7 *Giugno* 1827).

Socio d' onore dell' Ateneo di Brescia (3 *Marzo* 1828).

Accademico Nazionale non residente della R. Accademia delle Scienze di Torino (14 *Gennajo* 1829).

Accademico Ordinario Corrispondente dell' Ateneo Forlivese (14 *Febbrajo* 1829).

Socio Corrispondente dell' Accademia di Udine (30 *Maggio* 1829).

Socio Attuale della Società Italiana dei XL residente in Modena (10 *Luglio* 1833).

Socio Nazionale dell' Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Padova (19 *Novembre* 1833).

Membro Onorario dell' Ateneo Veneto (7 *Dicembre* 1835).

Socio dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna (3 *Ottobre* 1837).

Uno de' sei corrispondenti per la Sezione di Fisica dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Francia in sostituzione del defunto celebre L. Nobili (30 *Luglio* 1838).

Membro Corrispondente dell' Accademia Medico-Chirurgica di Ferrara (1 *Novembre* 1838).

Membro della Cesarea-Leopoldin-Carolina Accademia di Breslavia col cognome di Volta (30 *Novembre* 1840).

Socio Attuale dell' Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena. (28 *Dicembre* 1840).

Socio Corrispondente Onorario dell' Accademia di Valdarno (16 *Novembre* 1841).

Membro dell' Accademia dei Teopneusti di Correggio (7 *Marzo* 1842)

Digitized by Google

Socio Corrispondente dell' Accademia Labronica di Scienze, Lettere ed Arti di Livorno (3 *Settembre* 1842).

Membro Corrispondente della Società Reale Accademica di Savoja. (17 *Marzo* 1843).

Socio dell' Ateneo Italiano di Firenze (4 *Aprile* 1843).

Socio Corrispondente dell' Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. (8 *Agosto* 1844).

Presidente della Società Italiana dei XL (3 *Settembre* 1844). Nelle successive sessennali elezioni fu costantemente riconfermato in tale carica eminente.

Socio Onorario dell' Accademia di Agricoltura, Commercio ed Arti di Verona (2 *Dicembre* 1844).

Socio Corrispondente della Società di Agricoltura della Città e Provincia di Reggio dell' Emilia (27 *Febbraio* 1845).

Socio Corrispondente della R. Accademia di Lucca (30 *Luglio* 1845).

Socio Onorario dell' Accademia di Udine (15 *Agosto* 1845).

Socio Corrispondente dell' Istituto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia (1 *Dicembre* 1845).

Membro Onorario dell' Accademia delle Scienze Naturali del Cantone Svizzero di Vaud (28 *Maggio* 1846).

Socio Corrispondente dell' Accademia Fisio-Medico-Statistica di Milano (3 *Luglio* 1846).

Socio Corrispondente straniero dell' Accademia delle Scienze di Napoli (18 *Agosto* 1847).

Uno dei 30 Membri Corrispondenti dell' Accademia Romana Pontificia de' Nuovi Lincei (5 *Ottobre* 1848).

Socio Pensionario Giubilato della Società Italiana dei XL (25 *Aprile* 1851).

Membro Corrispondente dell' Accademia degli Ottusi di Spoleto (25 *Agosto* 1851).

Fu inoltre Socio Corrispondente delle Accademie di Alessandria, dei Georgofili di Firenze e di Anger.

Digitized by Google

CAMILLO BENSO DI CAVOUR

CANZONE

DEL SIGNOU CAVALIERE

GIOVANNI VECCHI

Digitized by Google

Digitized by Google

A NICOMEDE BIANCHI

La lettura delle laboriose e dotte tue pagine dei documenti cavouriani mi suscitò nella mente tale un turbinio di pensieri, che, ad aver pace con me stesso, dovetti, come accade a' così fatti, vestirli di poetici colori; e ne saltò fuori questo componimento, il quale tanto tempo mi peritai di mandare per le stampe, che divenne, come a dire, un frutto fuori di stagione.

Ora che sono giunti i giorni profetati e preparati da quel Sommo, che in esso cantai, ora che l'Europa e il mondo vedono, per poco non attoniti, compiersi il più grande avvenimento dei secoli, e coronare l'opera sua portentosa, non so resistere alla tentazione di mandarlo a cercare sua ventura, anche cogli abiti disadorni che, nella foga del fare, gli misi attorno.

Esso ti appartiene per diritto di proprietà, poichè senza il tuo lavoro io non sarei stato da tanto da *fermare peso di dramma* trattando il ponderoso tema; e tu hai ad averlo in quell' amore, che portiamo alle cose nostre, pur quando non ne sono del tutto meritevoli.

Scandiano 14 settembre 1870

Il tuo affezionat.mo amico
GIOVANNI VECCHI.

Digitized by Google

Digitized by Google

Come se a mezzo il dì súbita oscura
Notte cadesse, stando alta, sul mondo,
Un presagio funesto, uno sgomento
Invaderebbe tutta la Natura;
Tal giacque Italia allor che nel profondo
Cor la colpiva un suono di sconforto,
Che, ratto sì che il fulmine è più lento,
Scoppiò in quel grido disperato: è morto!
Il supremo momento
Parve giunto alla patria; e cadde al fondo.
Raccolse i lai; mandò di gioia un grido
L' estranio: e diè alle ascoste armi di piglio.
È morto! l' alpe, e di Trinacria il lido
Geme: asciutto non resta italo ciglio.
E palagi, e tuguri, e reggia, e tutto
L' irreparata universal sventura
Empie d' ansio timor, scompiglio, e lutto.

Digitized by Google

Solo una voce, che non è di pianto,
Osa turbar la mesta ora solenne:
Volgea all' occaso il sol della sua gloria;
Providenza di Morte a lei sovvenne. —
Chi siete voi che l' arti, e le divine
Arcane posse di colui sapete
Che fe' un regno balzar dalle ruine?
Voi che il dritto togliete
Ai secoli venturi, e osate intanto
Insultar di quel Grande alla memoria,
E al dolor della patria. E dove allora,
Dove n' andaste allor, che irriso, e solo,
L' avel recente ne percosse; e rotti
I marmi, e tratta lei spirante ancora,
Ai popolari minacciosi flotti
La diè in custodia; e disse alla tempesta:
Fin qui giunga il tuo sdegno, e qui t' arresta?
Deste voi forse l' italo vessillo
Dell' estrema agitar Tauride ai venti;
E l' alemanna tumida minaccia,
E i consigli superbi ed insolenti,
Rompeste a mezzo col mavorzio squillo?
Con la virtù, che spazio e tempo abbraccia,
Divinaste ne' prischi i nuovi eventi,
Creando i buoni, e rimovendo i rei?
Fur vostri il pertinace
Proposito, ed i súbiti ardimenti,
E le dimore, e gl' impeti, e l' audace
Prudenza ond' Egli scemò fama al Côrso;
Vostra l' ardita e nuova arte di pace
Che rallentò di Villafranca il morso?
Oh! quanto ad essi, o patria mia, tu dei;
Tu, che lasciato il brando alla vagina,
Risalisti il tuo trono; e or sei regina.

Digitized by Google

Nella polve, o superbi. Ahi! tralignati
Figli noi siamo di Caton, di Bruto
Tutti. Restava un sol romano: è spento!
L' altero genio Ei n' ebbe, Egli l' astuto
Senno profondo, Egli il severo accento,
E il petto saldo, come ai flutti scoglio;
E il furore di gloria, e i smisurati
Pensieri, onde tremò muta al lontano
Tuon del romuleo editto
E la terra universa, e l' oceáno.
Con tal mente e tal cor, pur del conflitto
Fra il cittadino ed il patrizio orgoglio,
E delle scellerate ire di parte
Fe' scudo ed arma all' italo diritto.
Conobbe Ei solo la terribil arte
D' addestrar delle plebi i fieri ingegni
A libertà: crear con essa i Regni.
Già Costei, che tremar fe' il mondo ad una
Rivolta d' occhi, al ceppo concedea
Novellamente il pie', che di vittrici
Orme la terra impresse; e alla Fortuna
Colpa ne dava e biasimo la stolta,
Essa, qual sempre, or de' suoi danni rea.
La mansueta e penitente schiava,
Con dolor rassegnato, alle felici
Ore della ritolta
Libertà gia pensando; e non chiedea
Che una tranquilla servitù secura.
Ahi! rimembranza. A Lei pur non restava,
Che, percossa e di scherni ebra, piangea,
L' augusta maestà della sventura.
Vinto avevano i Fati un' altra volta:
Ma di nuovo a battaglia Ei li costrinse.
Stupì, trepido, il mondo: i Fati Ei vinse.

Digitized by Google

Libertade Ei tuonò. Ratto, sì come
Da frequente arïete ripercossi,
All' echeggiato tuon, tremâr, crollâro,
Sparver de' strani i sanguinosi sogli.
Gli alteri, dalla polve ove fur scossi,
Si guatâr muti, e i consueti orgogli
Vòlti in turpe terror; sull' irte chiome
Le corone, fuggîr, perdendo i vani
Brandi pel calle amaro.
Dell' itala ruina al vasto suono
Giacquer, come da fulmine percossi,
I cognati tiranni: ed Ei, con mani
Súbite, al Sir che da onestà tien nome,
Del frantume de' troni eresse un trono;
E a lui gridò: l' ascendi, o forte, e regna.
Rinfama il soglio; e ai Re la fede insegna.
Sì ghirlandâr di bellici tormenti:
Improvvisi mandaro allegri lampi
E festivi rimbombi le bastite.
Le città vuote, abbandonati i campi,
Vedovi i letti lascian gli accorrenti
Alla patria a donar le care vite.
Dovunque le vaganti orme tu stampi,
Senti incudi suonar, gemere ruote;
E un corruscar d' acciari t' abbarbaglia.
Le agresti aure percuote
Stridor di tromba? Dal burron, dal verde
Cespo, dal colto, dal noval si scaglia
Il piumato terribile guerriero
Sì che un' oste ti appar, pronta a battaglia.
Strepe il lituo a raccolta. In un baleno
La bruna schiera si dilegua e perde;
E par che la pia terra abbiasi il fiero
Suo parto accolto un' altra volta in seno.

Digitized by Google

Preparate la fuga, e la vergogna
O bellicosi schiavi del Lorena,
E tu sir di sei popoli: ei bisogna
Questa lieta lasciar spiaggia serena;
E lasciarla per sempre. Odi il nitrito,
Che dalle nubi mandano i cavalli
Di Francia amica, che, al fraterno invito,
Lieta vola di marte ai fieri balli.
Con affannosa lena
Scava i fianchi al corsier; varca il Ticino,
Che, per lo ingombro degli uccisi tuoi,
Moverà lento, e incerto a suo cammino.
O patria, oh! sempre madre alma d' eroi,
Salve. Se innanzi tempo il rio destino
Lui non rapía, Lui tuo presidio e orgoglio,
Udremmo del fatal fiume latino
Salutar le plaudenti onde il tuo soglio.
O sacre onde, attendete: Avvolto al subbio
È della tela, ch' Egli ordì, gran tratto;
Nè precipite oprar, nè inerte dubbio,
Nè furor di mitrati, nè adultéro
Di parti estreme, che non tengon patto,
Faran che non s' incarni il gran pensiero.
Il decreto del ciel Roma, sortita
I popoli a bear, rompere ardio
Allor che al Campidoglio
Gl' incatenava, e allor che al Gran Levita,
Superba polve che si mente Dio,
Fe' dono infausto del cesareo soglio.
Ma il diadema, e l' elmo ond' egli è oppresso,
Fia dato al Re guerriero; e la tradita
Donna disvelta dal letale amplesso.
Se pria la mortal gloria in te fiorío,
Poi la celeste, andrai fra poco, o Roma,
Dei conserti fulgor cinta la chioma.

Giugno 1868.

Digitized by Google

Digitized by Google

AD ILLUSTRE GIOVINETTA

CHE VA SPOSA A VALOROSO MILITARE

VERSI

DEL SIG. CAV. CARLO MALMUSI

A me fiorente e giovane
Pur sorridèa la vita
Quando tra gli ozj splendidi
Della tua stanza avìta,
A una donzella cara
Che già pensosa all' ara
Sciolsi dall' arpa libera
La pronuba canzon.
Era tua Madre!... Al sùbito
Verso che ignoto uscia,
De' culti vati Berici
Rispose l' armonia:
La giovinetta intanto,
Scossa al possente incanto,
Fausti traèa gli auspicii
Da quel festevol suon.

Digitized by Google

Quanti d' allor sorvennero
Giorni di gaudi e affanni!
Quai patrj vanti, e facili
Lusinghe, e disinganni!,
Perdemmo illustri amici,
Altri lasciai felici,
Cui fati rei costrinsero
A squallido avvenir!
Ed or che, ahimè! del vivere
Giunsi al fatal pendío,
Quell' arpa solitaria
Tolgo all' ingrato oblío,
E, bardo antico, ancora,
Nella tua nuova aurora,
All' aure affido un cantico
Eco del mio gioïr.
E dico a te. Castissima
Fanciulla oh! va secura
All' amator che rigida
Fede serbar ti giura;
Uom che leale e forte
Sprezzò perigli e morte,
A folli affetti schiudere
L' alma gentil non sa.
Già in cifre d' or sul talamo
Dio scrisse il tuo destino;
Genii propizii e silfidi
T' infiorano il cammino:
Liba le ambrosie, assumi
I balsami e i profumi,
Finchè tue guancie imporpora
La gaja ardente età.

Digitized by Google

Ma perchè sei progenïe
D' Eva tu pur, men grata
Forse avverrà che splendere
Vegga una tua giornata.
Sii forte allor: disfida
L'onte di sorte infida,
Tutto, se il vuoi, sa vincere
Della Virtù il poter.
E allor di Lei sovvengati
Che dal tuo ciel ridente
A me venía ineffabile
Dono di un Dio clemente.
Sai da qual fato è oppressa!
Pur sì serena è dessa,
Che sol di care immagini
Segno è all' altrui pensier.
Tu la scorgesti tacita
Fra le odorose zolle
I fior (non visti!) cogliere
Del genïal suo colle;
Poi col sorriso in faccia
Stendere a te le braccia,
E un serto, o amabil ospite,
Sovra il tuo crin posar.
Oh! duri a me quest' unica
Che ha del mio cor l' impero,
Duri lung' anni a spargere
Di luce il mio sentiero!
Questa che all' ora avversa
Calma nel sen mi versa,
Che di mia vita è l' angelo,
Il nume tutelar.

Digitized by Google

Digitized by Google

RELAZIONE DEGLI ATTI

SPETTANTI ALL' ANNO ACCADEMICO 1868-1869

LETTA DAL

SIG. CAV. CARLO MALMUSI

PRESIDENTE DELLA REGIA ACCADEMIA

nell' adunanza generale del 16 dicembre 1869

Onorevoli Signori

Quante volte io ritorno col pensiero alle origini e alla varia fortuna di questo rispettabile nostro Istituto, ben soave argomento di consolazione, e direi quasi di cittadino orgoglio, io ne traggo, riguardando al notevole grado di meritata riputazione, nel quale, mercè l' opera vostra, o chiarissimi Signori, trovasi onorevolmente locato oggidì. Timidamente nato, non bene due secoli addietro, e per lungo tratto nudrito quasi esclusivamente di quella bizzarra, e leziosa letteratura cui quasi esclusivamente si ispirarono i poeti e talora anche i prosatori italiani del decimosettimo, e del susseguente secolo, noi lo vedemmo da ben oltre a quattordici lustri questo nostro Istituto, tramutarsi a poco a poco in un severo Ateneo, che pur lasciando libero e non deserto il campo ad una soda letteratura, e alle prove leggiadre di non vacua poesia, veniva poi consacrando con assiduo ardore la più parte degli studi

Digitized by Google

a giovamento di ogni maniera delle discipline gravissime, ond'è costituito il santo patrimonio delle scienze.

Il quale felice tramutamento, interrotto per due soli intervalli da cagioni e da colpe non nostre, come un altra volta ebbi a narrarvi, tutti poi scorgemmo più effieacemente svolgersi in quest'epoca memoranda di novella vita nazionale, e vieppiù ingigantire anzi frammezzo alle recenti fortunose vicende della patria. E già nei nove anni ultimi trascorsi ne' quali, per isquisita bontà vostra, m' ebbi l' immeritato onore di assidermi su questo elettissimo scanno, io stesso all' annuale periodico riaprirsi dell' Accademica palestra, posi studio costante ad offerirvi conferma dell' accennato mio convincimento, nel povero ricordo delle egregie prove scientifiche e letterarie, con tanta onoranza in cadauno di essi da voi sostenute. Ed oggi ancora in cui per l'estrema volta mi è dato presentarmi al cospetto vostro da questo medesimo seggio, permettetemi, o Signori, che ad indurre piena fede nell' anzidetto convincimento, io vi rinverdisca la memoria delle splendide esercitazioni di che faceste util dono all' Accademia nell' anno testè passato.

E come ciò tornerà a molta laude per chi adoprò ad avvantaggiare il credito e la nominanza di quella, servirà del pari ad eccitamento per tutti a perdurare nei dotti propositi, in questi che pur ne rimangono fugaci anni di una vita, che per molte cagioni ne consiglia a cercare consolazione nella calma e nell' assiduità dei pacifici studi.

Ragion d' ordine m' invita a cominciare la narrativa da inameno argomento. Che se per molteplici elucubrazioni furono agli scorsi anni portate nel campo Accademico, e non senza calore dibattute le nuove, od evocate opinioni sulla origine dell' uomo, comune con quella della scimmia, o di altri indeterminati animali, d' onde l' uno e gli altri, quasi da unico stipite, sarebbersi generati, in quest' anno ancora l' esimio prof. Grimelli amò intrattenerne sul medesimo tema, ponendo in evidenza ben solide argomentazioni, a conforto di altre da lui svolte vigorosamente in

Digitized by Google

vario tempo, per oppugnare l'ipotetica origine sovraccennata. E siffatte argomentazioni ei desunse anzitutto dalla facoltà all'uomo solo concessa di un *linguaggio intellettivo e cosciente*, manifestato per meravigliose leggi alfabetiche, e capace or di progresso, ed or di regresso; mentre poi questa medesima privilegiata facoltà è diniegata costantemente, e nemmanco è possibile a qualsiasi altra specie di animali, comunque addomesticati, e per forma o per imitazione i più somiglievoli all'uomo. Ei venne poscia in due successive letture confermando le saggie sue dottrine in ordine alla *costituzione* dell'uomo in ispecie tutta propria, quelle appoggiando al coordinamento delle leggi *fisiche, psicologiche e naturali*, colle norme *sopranaturali e divine*, in onta alle speciose dottrine della Filosofia positiva, esposta dal Compte Littrè ed in altra più recente italiana pubblicazione.

In verità apprezzatissimi furono ravvisati gli intendimenti e gli studi del veterano collega, in queste filosofiche sue prove, omai troppo lungamente discusse. Peraltro io stimerei laudabile far sosta, sino a che almeno i vastissimi studi antropologici che di giorno in giorno vanno conducendo a meravigliose scoperte, non apprestino nuove armi e più poderose, per sorgere nell'aringo, ai culti ingegni cui egli si fece virilmente ad oppugnare.

Alla materia or ora accennata tengono dietro le esercitazioni avutesi in fatto di storia naturale. Ed è con molto compiacimento che qui ricordo l'accurata opera data dall'egregio dottor Carlo Boni, a far palese la *Fauna* dei *Molluschi* esistente nell'agro modenese, la quale se non è a riguardarsi abbondevole, presenta nondimeno uno speciale e proficuo interesse, inquantocchè appalesandosi fatale in alcuna specie alle produzioni del suolo, può suggerire ai solerti agricoltori l'utile e non difficil còmpito di adoprare a sperdere quelle, od almanco a scemarle. Stimabile operetta ella è questa che fa buon riscontro al catalogo dei pesci dell'acque dolci in Italia, già prodotto all'Accademia dal chiarissimo prof. Canestrini, e a quello più speciale altresì dei pesci natanti nelle acque modenesi, cui diede in luce non ha guari il culto gio-

Digitized by Google

vine prof. Paolo Bonizzi; fatiche entrambe atte a suscitare il più vivo desiderio che sieno descritte con altrettanto amore le rimanenti specie di animali ond' è popolato il nostro territorio.

E mi è caro segnalare la benemerita cura di quell'inclito ingegno che è il prof. Giuseppe Antonielli, intesa ad illustrare i caratteri e le virtù salutari dell' acqua detta della *Bozza* dal sito ove sgorga abbondante nelle colline presso Reggio. Sin dal 1867, il ripetuto Grimelli in un Accademico ragionamento avea rilevato già e colmato in parte il vuoto che intorno ad alcune acque medicinali del territorio modenese, lasciò il chiarissimo Garelli, d' altronde illustratore lodatissimo delle fonti medicinali d' Italia. Ora alle altre acque nostrali in diverso tempo rese famose da parecchi medici e naturalisti di alta rinomanza, aggiungendo il prof. Antonielli quella della *Bozza*, che ha scaturigine si vicina al suolo modenese, venne ad accrescere il vanto dei preziosi doni cui natura pose largamente in queste contrade. Conciossiachè per accurate analisi dei molteplici elementi sulfurei in isvariata forma che quella compongono, e pel confronto con altre acque di congenere composizione, potesse egli accertare aversi la nostra a segnalare siccome una delle più efficaci frà quante sulfuree fredde vanno celebrate in Italia. Se al povero voto di un profano alla scienza pur si volesse consentire qualche considerazione, porgerei officio di preghiera all' ottimo prof. Antonielli, perchè donasse eguale studio ad altra sorgente di acqua sulfurea fredda, opalina, che sgorga ingloria nei colli di Dinazzano più prossimi a Sassuolo, e che nel dintorno è riguardata siccome ammirabile contro le erpeti più ostinate.

Ora dappoichè la narrativa ne traeva ad accennare l' ingrato argomento de' morbi, qui dirò dei cospicui avvantaggiamenti dai preclari Accademici sacerdoti dell' arte recentemente apportati all' arte stessa, alla medicina legale, e alla chirurgia. Che se fino dal 1859, il prof. Grimelli presentava all' Accademia una pregevole *memoria*, su quella tremenda malattia, che tante vittime miete nella giovine età, dir vuolsi la Tisi polmonare, ora in un' ultima

Digitized by Google

sua lettera scientifica diè complemento alla trattazione del doloroso tema, porgendo utilissimi ammaestramenti diretti più presto ad evitare che non a vincere il reo malore, sia coll' additare i mezzi dietetici da usarsi, sia col raccomandare la facil pratica di liberare la regione del petto dal soverchio indumento di lane e maglie coibenti il calore, siccome è fatale costumanza, e per lo inverso caricandone le braccia.

Per la Medicina legale grandemente proficuo fu poi giudicato il bel lavoro onde lo spettabile professore Giovanardi indicava le specialità di studi e di pratiche da usarsi pei casi ne' quali si debba sentenziare se un feto sia nato vivo, ed abbia respirato, e sino a qual grado, o se non piuttosto sia stato soffocato dopo il nascimento. La serie copiosa di accuratissime osservazioni ed esperienze prodotte dal dotto Autore, non lascia dubitare che la egregia sua Nota, ove giunga ad ottenere maggiore pubblicità, non debba influire frà noi all' infrenamento de' molteplici infanticidj, miserabile conseguenza dell' umana nequizia. Ultima di tempo, non minore di merito fu la interessantissima esercitazione del valente prof. Businelli, intorno all' *estrazione dei corpuscoli estranei penetrati nell' occhio,* i quali ei dimostrava produttori mai sempre di funeste conseguenze all' organo visivo, a misura della maggiore o minore importanza delle sedi ove si avverò la lesione, e delle qualità fisiche e chimiche dei corpuscoli introdotti. La evidenza colla quale il distinto Oculista espose le cure da lui operate in due casi recenti per estrazione di frammenti metallici fatalmente inserti nel globo oculare, valse a rendere vieppiù ammirabile ed apprezzato il magistero ond' egli da più anni soccorre frà noi all' umanita sofferente.

Ed eccoci, o Signori, al limitare dell' ardua palestra, ove con altissima gloria del paese, da lunga età ottennero ammirazione infinita le prove di matematiche e fisiche e metereologiche discipline. Io digiuno affatto di queste, non mi soffermerò lung' ora sull' astrusa materia offerta nello scorso anno dagli illustri Colleghi

Digitized by Google

conciossiachè quanto più elevato sia il merito e l' interesse loro, tanto meno se ne presti l' argomento ad Accademica relazione.

La vasta teoria delle *Centine per volte*, cui lucidamente erasi già esposta dal valente prof. Camuri sino dal passato anno, felicemente procedè oltre in questo per due elaborate *Memorie*, colle quali da un lato ei corresse la inesattezza di alcuni, anche odierni *Manuali di civile Architettura*, ove si vogliono descritte le centine per volte a vela, con certe foggie oggidì ripudiate affatto dalla classica architettura; e per l' altro lato era fatto palese come usando la varietà delle *linee d' imposta* da esso indicate, giungasi a facile soluzione di diversi problemi di Architettura, e si giovi ad un tempo alla robustezza e alla venustà dell' edificio.

Con altra Memoria quel preclaro giovine che è il prof. Pietro Marianini (figlio degnissimo del gran fisico, non mai compianto abbastanza) esponeva essere certo ormai per via di esperimenti, che l' attrazione trà calamita e ferro, altro non è che attrazione frà poli di nome diverso di due calamite, e come si riesca ad aumentare la forza attrattiva fra una calamita e la sua ancora, avvalorando il magnetismo che questa acquista per influenza. Poi in una succinta *Nota* veniva egli manifestando due maniere di sperienze puramente magnetiche, per le quali potea rendere ragione del fatto, che il magnetismo di una calamita a ferro di cavallo, riesce rafforzato quando l' ancora vi sia applicata.

Infine l' infaticabile astronomo direttore ed illustratore benemerito del nostro Osservatorio, il chiarissimo prof. cav. Ragona, appalesò le leggi che seguono in Modena le correnti atmosferiche inferiori; leggi cui potè determinare desumendole da indefessi esperimenti per due anni pazientemente eseguiti nell' Osservatorio stesso; ed aggiunse all' egregio lavoro una descrizione del *Mometrografo* del Salleron, da esso stesso adoprato negli sperimenti, e la esposizione delle leggi sulla *direzione* e sulla *velocità* del vento, tutto poi confortando di grafiche e numeriche rappresentanze.

Digitized by Google

Ora ci si apre innanzi, o Signori, il gradevole campo della storia patria, e dell'amena letteratura. E sia pur lode all'operoso prof. Camuri perchè al merito addimostrato nelle trattazioni di matematica pertinenza, quello aggiunse di avere inteso a narrare la storia del *Santo Monte di pietà* istituito dal Comune nel 1494, onde infrenare l'usura divoratrice che da lungo tratto esercitavasi sovra ogni ceto di cittadini dai prestatori ebrei ne' loro banchi feneratizj. Disse le varie vicende di quell'Istituto profondamente umanitario, le traslocazioni, gli accrescimenti, i favori di che gli furono larghi, e municipio, e popolo, e regnanti. Ed io che precedentemente avea trattato questo medesimo argomento in una diffusa memoria letta nel maggio scorso alla R. Deputazione di Storia Patria, debbo sinceramente plaudire all'esattezza delle notizie date nell'accurato lavoro del prof. Camuri.

Al cultissimo marchese Giuseppe Campori, che altra volta avea magistralmente discorso delle majoliche e delle porcellane Estensi, bella congiuntura si offerse per ritornare sullo storico ed artistico argomento, nelle dotte confutazioni che sulla scorta di testimonianze tratte da sincroni documenti, ebbe ad opporre agli appunti cui il sig. Iacquemar erasi avvisato di pubblicare intorno all'anzidetto lavoro. Le quali confutazioni si evidentemente si mostrarono incontrovertibili, da lasciar credere che lo scrittore francese più non sia per andare innanzi nella infelice e meno che ragionevole sua critica. Poi con altro accuratissimo dettato quel solerte indagatore di patrie notizie venne togliendo il velo ond'erano involte la vita e le opere di Marco Pio signore di Sassuolo, ponendone al nudo il carattere violento e stravagante, la parte ch'ei si ebbe nelle guerre di Germania, di Francia e d'Ungheria, le sue peregrinazioni per Italia, le relazioni ch'egli ebbe con Torquato Tasso, e con altri uomini di studio, e le combattute sue nozze con quella Clelia Farnese, che contrastò la palma della bellezza e dell'amabilità alle più celebrate donne del suo tempo.

Anche l'operosissimo fratello del mentovato signore, il marchese Cesare, ben meritò degli studi storici, nitidamente descrivendo le

Digitized by Google

vicende di quel singolare monumentino, che è la *Croce della pietra* eretto nel 1165 a ricordare la vendetta cittadina, contro la ferocia de'nordici soldati di Federico Barbarossa. E questo monumentino, dopo strani tramutamenti di sito, fu testè acquistato, e degnamente posto da quell' ottimo, nell' interno del suo palazzo, dandone alle stampe ad un tempo l' accennata illustrazione.

Qui tornerebbe a bel vanto della narrazione il richiamare in rassegna quanti squisiti pregi rifulsero nell' elaboratissimo *trattato dei pubblici tributi*, cui l' esimio avvocato Galassini prese a sviluppare in tre distinte letture. Lavoro che se pure in fondo si attiene alla scienza sociale, io non saprei disgregare peraltro dalla classe dei letterarj, tanta è la proprietà dello stile, la vaga semplicità delle forme e il lucid' ordine onde fu svolto. Ma poichè gli stretti limiti che io m' imposi, non concedono che l' abbondante materia possa convenevolmente svolgersi in un rapidissimo sunto, non mi ristarò per questo dall' osservare, ad argomento di lode, che se il medesimo lavoro, allorchè fu posto al concorso Accademico del 1867, avesse avuto quel più ampio sviluppo e quel pieno e felice compimento, in alcuni tratti, del quale non è certo manchevole adesso, il conscienzioso voto dei sapientissimi giudicanti non sarebbesi per avventura soffermato agli speciali encomj cui vollero prodigati allo studioso autore, per le belle dottrine, e le saggie argomentazioni, onde apparve degna di preclaro e perspicace ingegno la sua produzione.

Nè perchè non fu parte delle accademiche trattazioni io tralascierò di noverare tra i lavori che a buon dritto si attengono all' Istituto, quello stupendo elogio dell' immortale Stefano Marianini, col quale, oggi appunto è un mese, l' onorando collega nostro prof. Cesare Razzaboni apriva l'anno scolastico nella grand' aula della Università degli studi. Astrusa, difficile, immensurabile era la materia ch' ei dovea sviluppare nel ristretto limite di inaugurale orazione. Nondimeno e dei grandi trovati, e dei segnalati perfezionamenti e di ogni dotta opera, e sino degli apparecchi onde l' insigne fisico tanta gloria crebbe alla scienza e alla nazione,

Digitized by Google

volle e seppe con mirabil ordine, con verità evidente, con proprietà di lucidissimo linguaggio rendere conto il preclaro dicitore. Che se ciò parve prodigio veramente agli stessi cultori delle fisiche discipline, non mancò di svegliare universale senso di tenerezza il ricordo onde magistralmente toccò delle virtù, degli onori, della vita intima dell'illustre estinto. Ond'è che oggi dobbiamo concordi esprimere, o Signori, caldissimo voto perchè il nobile dettato rifulga bella gemma nei volumi de' nostri Atti.

Mi è poi di molto compiacimento notare come a differenza del precedente anno non restò già senza culto degnissimo in questo or ora tramontato l'amabile poesia; chè anzi si ebbe essa a ravvisare quanto splendida per forme e per robustezza d'immagini nella Canzone a *Camillo Cavour* dell'immaginoso cav. Vecchi, e nell'Ode sul *Buon costume* del gentile cav. Brugnòli, altrettanto apparve ispiratrice in entrambe di nobili e generosi concetti, capaci ad istruire e correggere ed educare il cuore ai puri sensi di virtù, di moralità di cittadino affetto. Egli è di tal guisa soltanto che è omai dato al poeta esercitare utilmente il casto suo sacerdozio, elevando le menti alle serene regioni ove hanno immortal sede il bello, il grande ed il vero. Non tacerò poi dell'ardua prova poetica di un rispettabile nostro Collega, il quale dopo il volontario ostracismo di quasi vent'anni, redivivo presentossi alla nostra Accademia, cui dichiara, nell'offerire il suo lavoro, sentirsi altamente onorato di appartenere. Dire intendo del conte Pietro Gandini, e della pregiata sua versione in rima italiana delle poesie liriche di Federico Schiller. Certamente il genere trascendentale e fantastico dei poeti alemanni, non è quello che abbiasi a proporre all'imitazione degli italiani, avvegnachè sia pur forza confessarlo, all'età nostra celebratissimi verseggiatori, i quali raccolgono plausi e corone nella colta penisola, spesso informino i loro canti a questa non so s'io meglio dica strana, o tremenda scuola di poetare. Peraltro il saggio traduttore ponea studio a sceverare i componimenti meno ridondanti di trasmodanze, e questi stessi con libertà onesta, e comunalmeute consentita, tempe-

Digitized by Google

rava, a renderli più accettevoli e vicini al gusto della nostra letteratura. Del resto torna a molta lode per lui e la spontaneità del verso, e la castigatezza della frase, sopra tutto poi lo intendimento di richiamare alla meditazione degli italiani un poeta cui, al dire della Staël « la coscienza era la musa ispiratrice, l'amore della libertà e di ogni virtù più santa, il rispetto per la donna, l'entusiasmo per le belle arti, e la venerazione per la divinità furono il genio animatore delle sue creazioni. »

Dei meschini versi ond' io v' intertenni in unica adunanza, altro dir non mi lice tranne che l' amica benevolenza onde vi piaceste accoglierli, valse abbastanza per avvivare in me il proposito di consolare qualche volta questi anni miei inclinati, col genial culto dell'arte divina.

Giunto al termine della narrazione, cui bene m'avveggo dovervi essere apparsa inadorna, io quì soggiungerò parole capaci per avventura a sminuirne le noje, annunziandovi come le sorti materiali ancora di questo caro Istituto procedano ognora più prospere e fiorenti. Conciossiachè da tutte parti d' Italia, e da Germania e d' Inghilterra, e sin dalla Russia remota ne giungano omaggi di opere scientifiche e letterarie; e uomini studiosi manifestino desiderio di accoglimento nel nostro Consorzio, dappoichè di tanti cospicui nomi si va man mano crescendo l' Albo Accademico. Già i volumi de' nostri atti escono in luce senza interruzione al finire di ciascun periodo Accademico, e si diffondono desiderati per molta parte d' Italia. E le produzioni dell' ingegno che annualmente offronsi al concorso da noi aperto a tutti gli Italiani per premj d'onore, riescono siffattamente frequenti che l'operosità de' giudicanti non è bastevole a consentire che il giudizio sia proferito entro il tempo assegnato dai programmi, come appunto in quest' anno succede.

Ma se fino ad esso ci aggirammo, o Signori, all' ombra dei domestici allori, ahimè! che ne invita omai a teneri compianti quella mestissima dei sepolcri. Ella è pur grande sventura il dover segnare ad ogni anno le pagine de' nostri annali colla ricordanza

Digitized by Google

di egregi Colleghi trapassati! Già il 1869, si apriva annunziatore di lutto per la repubblica delle lettere e per questo Istituto; chè a 17 di gennajo cadeva per lunga tisi quell'amabile e candidissimo giovine che fu Giovanni Raffaelli. Quì dov'ei corse la palestra universitaria, e dove poscia sedè regio Ispettore delle scuole, dove trasse molta parte della combattuta sua vita, dove infine dettò le più gentili produzioni del cultissimo ingegno, noi più che altri fummo in grado di apprezzarne la tempra soave dell'animo, l'operosità, la modestia, le domestiche e cittadine virtù, e l'altezza de' concetti generosi e liberali.

Molti e peregrini versi ei temprò, e la cantica sù *Venezia*, l'inno all'*Orfeo Pesarese*, l'ode pegli *Ospizj marini*, ultimi frutti del poetico suo genio, basterebbero ad assicurargli orrevolissimo posto frà i rimatori dell'età nostra. Arse riamato una sol volta in sua vita d' immenso indelebile, ma sventuratissimo amore per cara fanciulla degna di lui, e fu segno a frequenti amarezze nella perdita spesso immatura di tutti quasi i parenti. Ond'era suo detto compendiarsi la vita di lui in queste due solenni parole — Amore e dolore. —

Nè passarono sei mesi da tanta jattura, che altra cagione di cordoglio ne porse la morte del preclaro concittadino commendatore Luigi Poletti, valente scrittore di cose storiche ed artistiche, matematico profondo, architetto di squisitissimo gusto. Visse in Roma quasi intiera la lunga sua vita, e là, e nelle città circonvicine creò, o ricostrusse palagi, e ponti, e teatri e templi, sempre severo e castigato osservante del più puro atticismo. Crebbe poi grandemente in riputazione riedificando quel meraviglioso ed unico monumento dell'arte cristiana, che è la Basilica di S. Paolo fuor delle mura, e parve reintegrazione di destino che alla sapienza di un ingegno modenese serbato fosse l'altissimo onore di riparare alla sventura, onde governando quella stessa Basilica altro nostro concittadino, era essa caduta in fiamme. Poche volte rivide il paese natio, dacchè se ne allontanò nel 1822, ma nell'intimo del cuore fu sempre tenero di questa gloriosa patria; e del santo suo af-

Digitized by Google

fetto per essa diè prova solenne allorchè per tavole testamentarie lasciò erede di ogni sostanza il Municipio nostro, con precetto e prammatiche di nobilissimi provvedimenti a prò dell'arte, e dei giovani artisti. Per le quali cose avremo noi tutti in benedizione il suo nome, e ne sarà sempre onorata e cara la ricordanza siccome d'uomo che ottimamente meritò della patria.

Poi sulla metà del passato Ottobre scendeva nel sepolcro il rispettabile conte Gian Francesco Ferrari Moreni, uno de' più assidui socj, e per lung'ora archivista di quest'Istituto, membro attivo della R. Deputazione di Storia Patria, onorario dell' Accademia di Belle Arti. Diede in luce parecchie operette e memorie artistiche che gli valsero nome di passionato ricercatore delle patrie antichità. Visse probo, temperante, amico a molti, nocevole a nessuno, e morì ottuagenario compianto da tutti.

Signori il mio compito è finito, e nell' abbandonare il posto d'onore cui già vi piacque elevarmi, è per me di soavissimo conforto il poter dire in questo momento a me stesso, niun rimorso sentirmi in cuore di avere giammai obliato, quanto esser poteva da me, perchè in loro integrità si serbassero l'interesse, la convenienza, la riputazione dell'Istituto. E come in ciò mi riuscì di grandissimo lume il senno ed il consiglio degl' incliti Colleghi componenti la *Direzione Centrale*, ad essi io qui rendo sinceramente le più sentite azioni di grazie. Nè fu poi mia colpa se mancandomi il merito ed il prestigio di una rinomanza cospicua, pur venne meno al nostro Consorzio una gloria maggiore. A questa è ufficio, è debito vostro il provvedere adesso, o Signori; e già ve ne offre mezzo amplissimo la bella schiera degli uomini preclari che ne circonda, e dalla quale facile vi sia trascegliere chi sappia tenere alta e rispettata la generosa bandiera della modenese Accademia.

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL TOMO UNDECIMO

Continuazione delle Memorie Storiche . . . . . pag. V
Continuazione degli Annali della R. Accademia (distribuzione dei premii d' onore) . . . . . » XIX

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO — Libri di provenienze diverse presentati nelle Adunanze del 1869 . . . . » XXI
— Opere di pubblicazione periodica . . . . . » XXVII

Memorie della Sezione di Scienze.

RAGONA DOMENICO — *Risultati delle Osservazioni sull'Elettricismo Atmosferico istituite nel R. Osservatorio di Modena (con 2 tavole)* . . . . . » 3

GADDI PAOLO — *Il Museo Etnografico-Antropologico della R. Università di Modena* . . . . . » 49

BUSINELLI FRANCESCO — *Sopra tre casi di ferita penetrante nell' occhio prodotta da esplosione di Capsule da fucile* . . . . . » 63

DEL RIO PROSPERO — *Sopra la importanza della Filosofia Razionale* . . . . . » 77

MARIANINI PIETRO DOMENICO — *Saggio d' una Teoria delle variazioni prodotte nel magnetismo di una verga da azioni magnetizzanti e da azioni puramente smagnetizzanti (con 3 tavole)* . . . . . » 101

Digitized by Google

Memorie della Sezione di Lettere.

BRUNI LUIGI — *Intorno alla Vita ed alle Opere di Bernardino Ramazzini da Carpi* . . . . . pag. 3

GALASSINI GIROLAMO — *Dei pubblici tributi* . . . . . » 41

RAZZABONI CESARE — *Elogio del Cav. Prof. Stefano Mariannini* . . . . . » 109

VECCHI GIOVANNI — *Camillo Benso di Cavour* . . . . . » 143

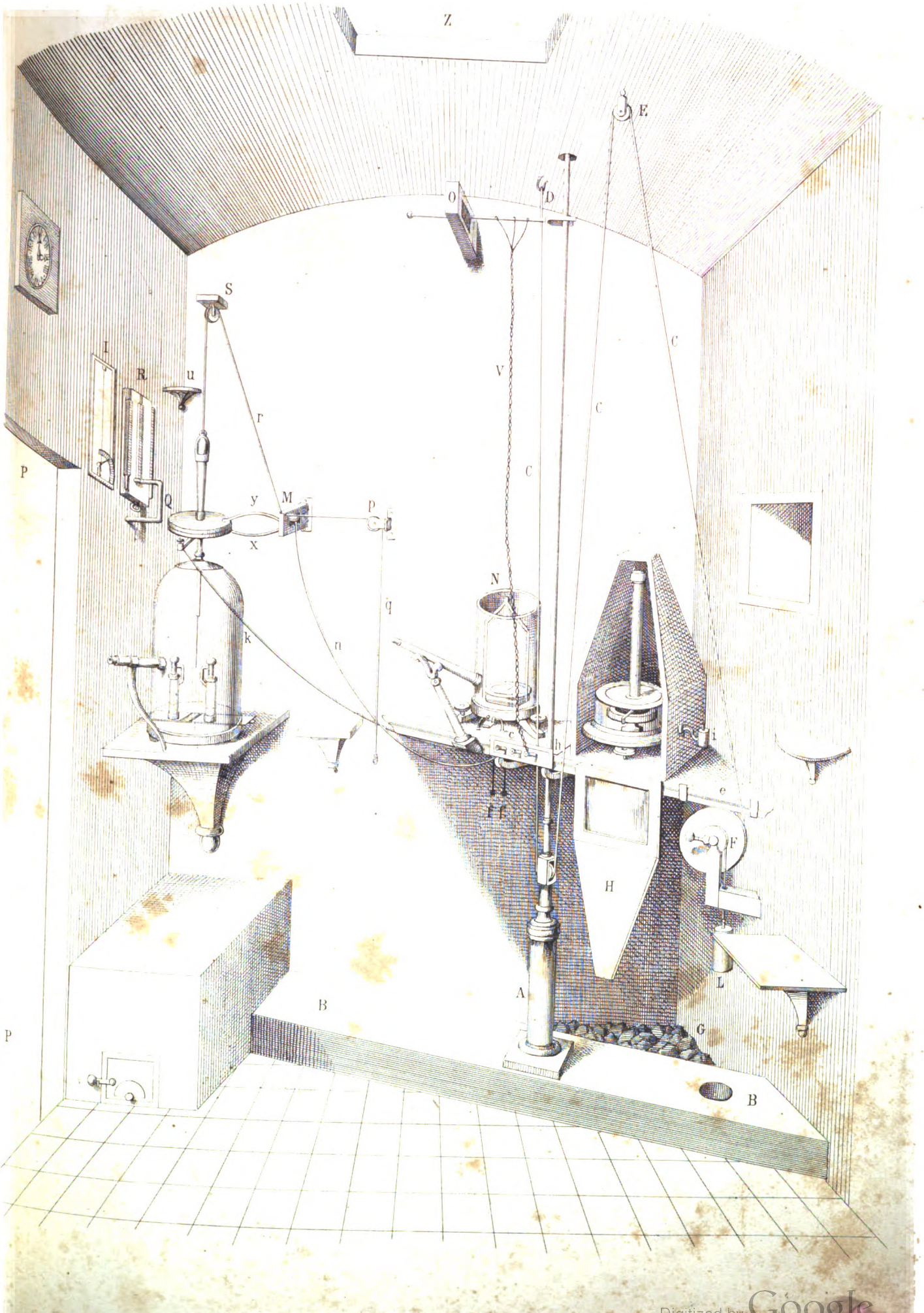
MALMUSI CARLO — *Ad illustre giovinetta che va sposa a valoroso militare* . . . . . » 153

— *Relazione degli Atti spettanti agli anni accademici* 1868-1869. . . . . « 157

Digitized by Google

Digitized by Google

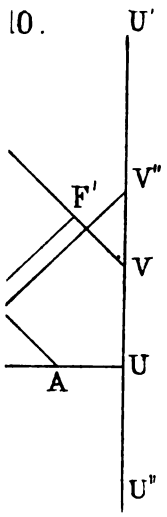
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

10.



Digitized by Google

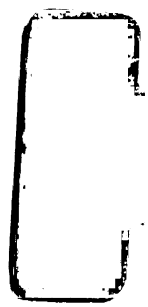
Digitized by Google

Digitized by Google

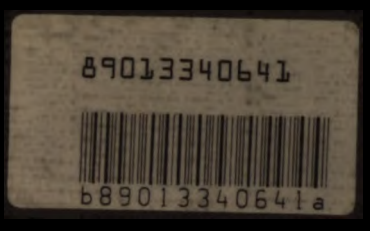
8901334064l

b8901334064l a

Digitized by Google



Digitized by Google


8901334064l
b8901334064la

Digitized by Google